

## **Menurunkan *Reject Bocor Outer Tube Model 54P Non Gating di Line Casting* dengan Menggunakan Metode *Eight Steps* di Perusahaan *Shock Absorber***

**Wahyudi<sup>1</sup>, Muhammad Fauzan Arrosyad<sup>2</sup>, dan Eko widodo<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Prodi Teknik Produksi dan Proses Manufaktur, Politeknik Astra  
Cikarang Selatan, Kabupaten Bekasi, 17530, Indonesia

Email: wahyudi@polytechnic.astra.ac.id, mfauzanarrosyad@gmail.com, e.widodo@kyb.co.id

### **Abstrak**

Perusahaan *Shock Absorber* adalah pabrik *Shock Absorber* terbesar di Indonesia yang memproduksi *shock absorber* menggunakan mesin berkualitas tinggi yang memenuhi standart kualitas *Original Equipment Manufacturer* yang bergerak di bidang otomotif. Produk dari Perusahaan *Shock Absorber* salah satu nya adalah *Outer tube*. *Outer tube* adalah salah satu part pada *shock absorber* jenis *front fork*. Perusahaan *Shock Absorber* dituntut untuk mempertahankan kualitasnya dengan menekan jumlah *reject* proses produksinya. Salah satu *reject* tertinggi yang ada di *line casting* adalah bocor, dengan model tertinggi yaitu model *54P non Gating* yaitu sebanyak 10.710 pcs selama 3 bulan. *Reject* bocor model *54P non Gating* pada 3 bulan yaitu oktober 14,2%, November 14,9%, Desember 13,2%. Upaya menurunkan angka *reject* ini metode yang digunakan yaitu *8 steps 7 tools*. Tujuan dari penelitian ini yaitu mencari penyebab *reject* bocor model *54P non gating* di *line casting* dan mengatasi bocor untuk model *54p non gating*. Setelah dilakukan analisis dan *improvement* perbaikan yang dilakukan adalah mengganti jenis *coating* pada *dies*, merubah ketebalan *coating dies* dan mengganti material *spot cooling* di area *disc brake*. Setelah dilakukan *improvement* tersebut, hasil *reject* bocor pada model *54p non gating* turun dari 14.2% menjadi 1,1%.

**Kata Kunci:** *Casting; Coating; Dies, Reject; 8 Steps & 7 Tools*

### **Abstract**

*The Shock Absorber Company is the largest Shock Absorber factory in Indonesia that produces shock absorbers using high quality machines that meet the quality standards of Original Equipment Manufacturers engaged in the automotive field. One of the products from the Shock Absorber Company is the Outer tube. Outer tube is one of the parts on the front fork type shock absorber. Shock Absorber Company is required to maintain its quality by reducing the number of rejects in the production process. One of the highest rejects in the casting line is leaking, with the highest model being the 54P non gating model which is 10,710 pcs for 3 months. Reject leaked model 54P non-gating in 3 months, namely October 14.2%, November 14.9%, December 13.2%. In an effort to reduce this reject rate, the method used is 8 steps 7 tools. The purpose of this study is to find the cause of reject leaking 54P non gating model in the casting line and overcome leaking for 54p non gating model. After analysis and improvement, the improvements made are changing the type of coating on the dies, changing the thickness of the dies coating and replacing the spot cooling material in the brake disc area. After these improvements were made, the leaking reject result for the 54p non gating model dropped from 14.2% to 1.1%.*

**Keywords:** *Casting; Coating; Dies, Reject; 8 Steps & 7 Tools*

## PENDAHULUAN

Industrialisasi menjadi tantangan bagi semua sektor industri untuk bersaing ketat, terutama dalam menghadapi era globalisasi (Abdullah & Nishida, 2019). Perusahaan manufaktur sejatinya memiliki peranan penting di dalam dunia industri untuk memproduksi suatu produk (Prasetyo et al., 2016). Sedangkan menurut (Permana & Pujani, 2019) perusahaan manufaktur merupakan cabang industry yang mengaplikasikan mesin, peralatan dan tenaga kerja dengan proses merubah bahan mentah menjadi barang jadi yang memiliki nilai jual, dalam proses tersebut terdapat banyak hal yang dilalui, termasuk beberapa kendala yang dihadapi, salah satunya kendala terbesar yang mengganggu proses produksi adalah pemborosan (*waste*) yang tidak sedikit jumlahnya dalam setiap proses produksi.

*Outer tube* adalah salah satu part pada *shock absorber* jenis *Front Fork* (*shock absorber* sepeda motor bagian depan) yang diproses dengan cara pengecoran dengan metode *gravity casting*, menurut (Campbell, 2015) *gravity casting* salah satu metode pengecoran logam dimana logam cair di tuangkan kedalam cetakan menggunakan gaya gravitasi sebagai salah satu gaya yang mendorong logam cair kedalam cetakan. dan material yang digunakan yaitu menggunakan ingot yaitu AC2BF serta campuran material sisa *reject casting*. Setelah melalui proses *casting*, ditemukan permasalahan terhadap *reject casting*. Berdasarkan data yang diperoleh bulan Oktober - Desember 2023, ditemukan *reject bocor*, merupakan *reject* tertinggi yang ada di *line outer tube casting* dengan total item *reject bocor* sebesar 28,125 pcs. setelah diketahui *reject bocor* yang tertinggi, selanjutnya menentukan model *outer tube* yang akan dianalisis di antara nya model 54P *non gattling* 13,2%, B65 2,7%, Bej 1,3%, 2sx 1,4%, B74 0,8%, 2DP 1,2%. Data tersebut menunjukkan *reject bocor* model 54P *non gattling* adalah *reject* tertinggi sehingga diperlukan *improvement* terhadap bocor model 54P *non gattling*.

Era persaingan industri yang semakin kompetitif, perusahaan dituntut untuk dapat mengembangkan produk, termasuk mutu produk (Rijanto, 2014). Dalam kegiatan industri, tentunya selalu dapat dilakukan kegiatan *improvement* dan perbaikan, baik itu dalam proses di stasiun maupun kualitas dari produk (Nensi Yuselin; Edwar Rosyidi; Hasanuddin Pardomuan Lubis, 2022). Perhatian penuh kepada kualitas akan memberikan dampak positif kepada bisnis melalui dua cara, yaitu dampak terhadap biaya produksi dan dampak terhadap pendapatan (Suripatty et al., 2019). Maka, alternatif yang dapat dijalankan oleh perusahaan agar dapat terus bersaing adalah dengan pengendalian kualitas dari produk yang dihasilkan. Pengendalian kualitas berusaha untuk menekan jumlah produk yang rusak, menjaga agar produk akhir yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas perusahaan dan memenuhi lolosnya produk rusak ketangan konsumen secara intensif dan terus-menerus, sehingga setiap penyimpangan dapat segera diketahui dan tindakan perbaikan akan lebih cepat sebelum meninggalkan kerusakan dan kerugian yang lebih besar (Rasyida & Ulkhaq, 2015). Sedangkan menurut (Komang Dartawan & Setiafindari, 2023) Pengendalian kualitas merupakan kegiatan manajemen yang bertujuan untuk mengurangi jumlah cacat atau produk cacat yang dihasilkan, cacat menurut (Rundman, 2000) adalah ketidak sempurnaan atau kesalahan yang terjadi pada produk yang telah di hasilkan saat pengecoran. Berdasarkan keadaan di lapangan dan kondisi yang terjadi, maka perlu dilakukan tindakan untuk mengurangi *reject bocor* model 54P *non gattling*. Adanya *reject bocor* ini menyebabkan Perusahaan perlu melakukan *re-work* yang dilakukan dengan melakukan pelelehan dan cetak ulang sehingga mengurangi efisiensi produks *cost* yang lebih tinggi. Untuk menyelesaikan masalah tersebut tersebut, digunakan metode *eight steps & seven tools*. Menurut (Khamaludin & Respati, 2019) Metode *eight steps* merupakan metode perbaikan dengan menggunakan *seven tools* (7 tools) yang digunakan sebagai alat untuk mengolah data serta melihat faktor-faktor penyebab masalah, yang selanjutnya akan

digunakan untuk mencari solusi setiap akar masalah yang terjadi. Menurut (Nugrowibowo, 2023) dengan dilakukannya pengendalian bocor pada *outer tube* dengan metode *eight steps*, dapat menurunkan angka cacat coran. Metode *eight steps*, dapat digunakan untuk melakukan perbaikan pada masalah ini dengan melakukan perbaikan terstruktur yang digunakan untuk melakukan proses perbaikan secara efektif dan efisien. Tujuan dari penelitian ini yaitu mencari penyebab reject bocor model 54P non gassing di line casting dan mengatasi bocor untuk model 54P non gassing.

## METODE PENELITIAN

Objek penelitian salah satu *shock* yang diproduksi adalah *front fork* yaitu *shock absorber* roda depan kendaraan bermotor. Salah satu *part* nya disebut dengan *outer tube*. Gambar 1 merupakan gambar *outer tube* model 54P non gassing.



Gambar 1. Outer Tube Model 54P non gassing



Gambar 2. Prosedur Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode *eight steps*. Metode *eight steps* atau delapan langkah perbaikan merupakan kerangka kerja yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah dan melakukan perbaikan (Alfiane, 2024). Prinsip dasar dari delapan langkah perbaikan adalah *Plan* (perencanaan) - *Do* (pengerjaan) - *Check* (pemeriksaan) - *Action* (tindakan) (Luluk Suryani, Daniel O. Siahaan, 2015).

1. Menetapkan tema, berdasarkan aspek *Safety*, *Quality*, *Cost*, *Delivery*, *Morality*, *Productivity* (*SQCDMP*) menemukan masalah yang dapat diangkat menjadi topik.
2. Menetapkan target, berdasarkan masalah yang sudah ditetapkan, harus menetapkan target perbaikannya, dapat didasarkan pada pencapaian terbaik, kebijakan manajemen atau kesepakatan target yang ditentukan manajemen, target yang diberikan yaitu menurunkan *reject* hingga 2%.

3. Analisis kondisi yang ada, melihat secara langsung di lapangan dan melakukan genba, menemukan fakta-fakta yang terjadi saat proses genba dilihat dari aspek *Man, Method, Material, Machine, Environment (4M+1E)*.
4. Analisis sebab akibat, berdasarkan fakta-fakta yang terjadi di lapangan saat genba, dari masalah yang telah di temukan, maka dilakukan analisis penyebab terjadinya masalah dengan menggunakan diagram tulang ikan.
5. Merencanakan penanggulangan, setelah mengetahui penyebab permasalahan yang terjadi, lalu merencanakan tindakan perbaikannya dengan menetapkan *5W+2H*.
6. Penanggulangan, tindakan perbaikan dilakukan sesuai rencana penanggulangan yang sudah dibuat dan sudah disusun dengan demikian rupa.
7. Evaluasi hasil, tindakan perbaikan yang sudah dilakukan dievaluasi keefektifan dan pencapaiannya terhadap target yang telah ditetapkan, ketika sudah sesuai target yang di tentukan, maka proses yang di lakukan berhasil.
8. Standarisasi dan rencana yang akan datang, membuat standarisasi dari tindakan perbaikan yang telah dilakukan agar masalah yang sama tidak muncul kembali dan menetapkan permasalahan yang akan dipecahkan untuk aktivitas selanjutnya.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

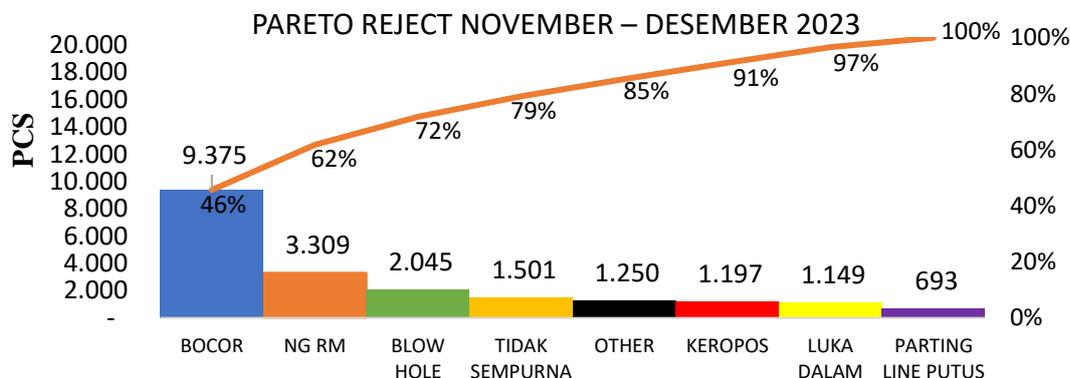
**Step 1 : Menentukan Tema**

Tahap ini melakukan pengolahan data perusahaan dengan menggunakan diagram pareto untuk mengetahui *Reject* dominan di *line Casting*.

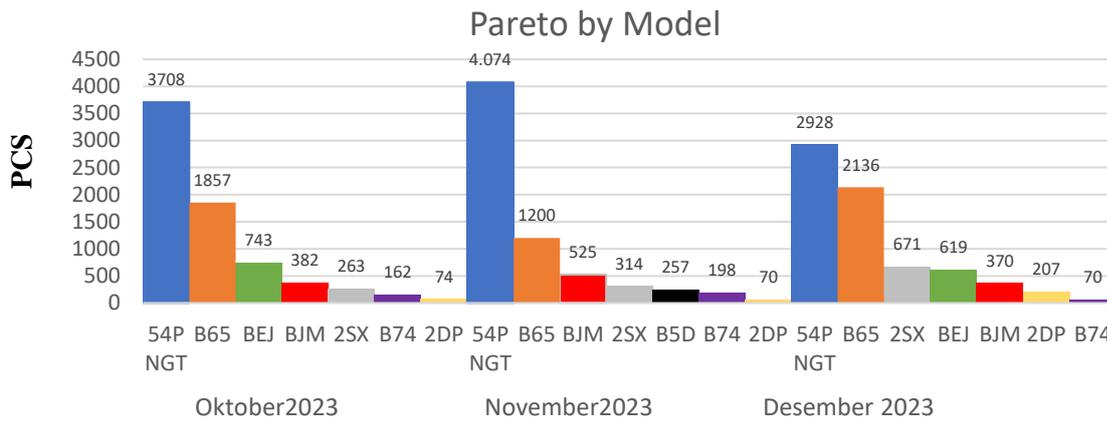
Berdasarkan Tabel 1 menampilkan data *reject* outer tube pada bulan oktober – desember 2023 dengan total bocor selama 3 bulan yaitu 61.558 pcs. Berdasarkan data tersebut dilakukan *break down*, untuk mengetahui penyebab *reject* bocor tersebut tinggi.

**Tabel 1.** Data *reject* Oktober – Desember 2023

No.	Data	OKT 23 (PCS)	NOV 23 (PCS)	DEC 23 (PCS)	Total (PCS)
1	Produksi	60.509	58.456	60.998	1.799.633
2	Total Reject	19.637	21.157	20.764	61.558



**Gambar 3.** Diagram Pareto *Defect All Reject OTC*

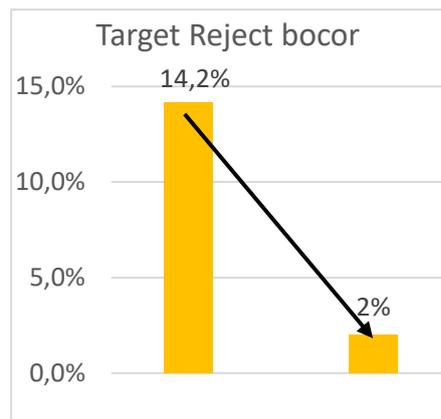


**Gambar 4.** Diagram Pareto Bocor *by Model* bulan Oktober – Desember 2023

Hasil dari pengumpulan data, langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data menggunakan diagram pareto. Masalah yang paling dominan adalah masalah yang akan dipilih untuk dijadikan tema dalam upaya perbaikan.

Berdasarkan Gambar 3 Pareto *Reject* november- desember 2023, menampilkan bahwa *reject* bocor merupakan penyumbang tertinggi di banding *reject* yang lain dengan total *reject* 9.375 pcs selama priode bulan november – desember 2023. Setelah mengetahui penyumbang *reject* terbesar, dari pareto tersebut dilakukan *break down* kembali ke pareto bocor *by model* selama 3 bulan. Berdasarkan Gambar 4 *Reject* bocor *by model* selama 3 bulan, model 54P *non gattng* merupakan penyumbang bocor terbesar selama bulan november – desember 2023. Akibatnya, Perusahaan perlu melakukan proses *re-work* dengan melakukan pelelehan dan cetak ulang sehingga menyebabkan turunnya angka efisiensi produksi Perusahaan. Dengan ini ditetapkan tema yaitu *reduce reject* bocor model 54P *non gattng* di *line casting* perusahaan *shock absorber*.

**Step 2 : Menetapkan Target**



**Gambar 5.** Target *Reject*

Untuk ini diperlukan penetapan

kinerja saat ini dan target kinerja ke depan. Target yang di tetapkan yaitu 2% dengan target yang di sesuaikan dengan target perusahaan *shock absorber*, sehingga didapatkan target pengurangan cacat dari bocor 14,2% hingga 2%.

Kemudian target ditargetkan dengan metode SMART sebagai berikut:

1. *Spesific* = Sasaran jelas, menurunkan *reject outer tube* 54P *Non gattng* di *line casting*.

2. *Measurable* = Terukur jelas dengan satuan %, menurunkan *reject* 14,2% menjadi 2%.
3. *Achievable* = Dengan fasilitas pendukung yakin bahwa *Project* ini yakin dapat dicapai.
4. *Relevant* = Perbaikan ini dilakukan untuk menghilangkan kerugian terhadap bocor pada model 54P *Non gattting*.
5. *Time Bound* = Target dapat di capai bulan mei 2024.

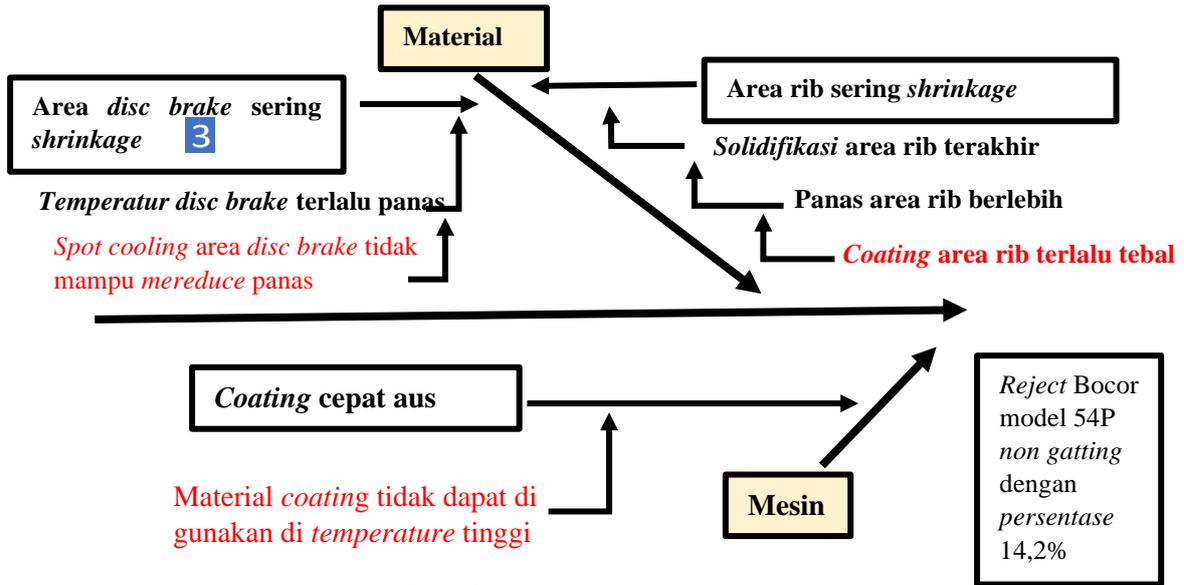
**Step 3 : Analisis Kondisi yang Ada Dan Analisis Sebab Akibat**

Dari hasil genba yang dilakukan terdapat 7 *item* yang menjadi temuan terkait penyebab adanya *reject* bocor ini, dengan 4 *item* tidak berpengaruh terhadap bocor, dan 3 *item* berpengaruh terhadap bocor model 54P *Non Gattting*.

**Tabel 2.** Analisis Kondisi yang Ada

No.	Faktor	Item Genba	Temuan hasil genba	Ideal	Judge
1	MANUSIA	OPERATOR	MP MELAKUKAN SESUAI STANDART OPERATION MANUAL	MP MELAKUKAN SESUAI STANDART OPERATION MANUAL	
2	METODE	LINE GRAVITY	PENUANGAN SESUAI STANDART	PENUANGAN SESUAI STANDART	
3	MESIN	MOLD GRAVITY	COATING CEPAT AUS	COATING TIDAK CEPAT AUS	
4	MATERIAL	RAW MATERIAL	KOMPOSISI MATERIAL YANG DIGUNAKAN SESUAI TEMPERATUR	KOMPOSISI MATERIAL YANG DIGUNAKAN SESUAI TEMPERATUR	
5	MATERIAL	MESIN HOLDING	MOLTEN MATERIAL STABIL (740 C + - 10 C)	MOLTEN MATERIAL STABIL (740 C + - 10 C)	
6	MATERIAL	PRODUK	AREA RIB SHRINKAGE	AREA RIB TIDAK SHRINKAGE	
7	MATERIAL	PRODUK	AREA DISC BRAKE SHRINKAGE	AREA DISC BRAKE TIDAK SHRINKAGE	

Berdasarkan pada tabel analisis kondisi yang ada, dilakukan penentuan kemungkinan sumber penyebab masalah dan menentukan sumber penyebab dominan dengan *fishbone diagram*. Diagram *fishbone*, digunakan untuk melakukan analisis terhadap akar masalah yang dominan untuk menentukan rencana penanggulangan masalah sehingga proses perbaikan yang lebih efisien.



Gambar 6. Fishbone Diagram

**Step 4: Rencana Penanggulangan**

Berdasarkan analisis fishbone yang telah dilakukan, dilakukan penentuan ide perbaikan (penanggulangan) serta membuat rencana perbaikannya dengan metode 5W+1H untuk mengatasi masalah, sebagai berikut :

**Tabel 3. 5W+1H**

Faktor	What	Whare	How	Why	How Much	When	Who
MESIN	Material coating tidak dapat digunakan di temperatur tinggi	Maintenance	<b>ALTERNATIF 1</b> Mengganti jenis coating, dari cilolin menjadi Metaflow	Material coating dapat digunakan di temperatur tinggi	200.000/ kg	Jan '24	M Fauzan
		Mold	<b>ALTERNATIF 2</b> Mengganti jenis coating, dari cilolin menjadi Die Coat				
MESIN	Coating area rib terlalu tebal	Gravity	<b>ALTERNATIF 1</b> Mengganti ketebalan coating area rib body L = 30 body R = 20	Area rib tidak shinkage	40.000	Feb '24	M Fauzan
			<b>ALTERNATIF 2</b> Mengganti ketebalan coating area rib body L = 20 body R = 15				
Faktor	What	Whare	How	Why	How Much	When	Who

MESIN	Spot cooling area Disc brake tidak mampu mereduca panas (masih menggunakan material alumunium)	Gravity	<b>ALTERNATIF 1</b>	Mengganti Material menggunakan (CuZn) Kuningan	1.000.000	Feb '24	M Fauzan
			<b>ALTERNATIF 2</b>	Mengganti Material menggunakan (CuCr) Chorium Copper	1.500.000		

1. Mengganti jenis *coating* yang digunakan berikut beberapa alternatif 1 yaitu mengganti jenis coating dari *cilolin* menjadi *die cot*. alternatif 2 yaitu mengganti jenis *coating cilolin* menjadi jenis *coating metflow*.
2. Mengganti ketebalan coating area rib, berikut beberapa alternative untuk mengganti ketebalan. alternatif 1 mengganti ketebalan R 30 L 20 dan alternatif 2 yaitu ketebalan body R 20 L 15.
3. Mengganti jenis material *spoot cooling* di area *disc brake*. berikut beberapa alternatif. alternatif 1 mengganti ke material (CuZn) Kuningan, alternatif 2 mengganti material ke jenis material (CuCr) *Chorium Copper*

**Step 5: Melaksanakan Perbaikan**

Dilakukan beberapa *improvement* untuk menangani masalah yang ada. Implementasi perbaikan ini dilakukan dalam 3 aspek yaitu, melakukan penggantian jenis coating yang digunakan, mengganti ketebalan *rib*, serta mengganti jenis material *spoot cooling* di area *disc brake*. *Improvement 1* yaitu mengganti jenis coating yang digunakan.



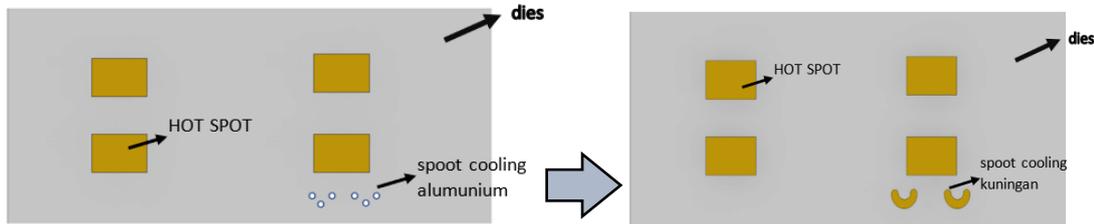
**Gambar 6.** Coating cillolin & metal flow

*Improvement* pertama yaitu dilakukan proses mengganti jenis *coating* yang sebelumnya menggunakan jenis *coating cillolin* diganti menggunakan jenis *coating metalflow*. *Improvement 2* yaitu mengganti ketebalan terhadap coating yang di gunakan :

NO	ITEM	THICKNESS (µm)	NO	ITEM	THICKNESS (µm)
1	BODY L	45 ±10	1	BODY L	30 ±10
2	BODY R	40 ±10	2	BODY R	20 ±10
3	DISC	15 ±10	3	DISC	15 ±5
4	BRAKE		4	BRAKE	
5	AXEL	15 ±10	5	AXEL	15 ±5
6	RUNNER	250-300	6	RUNNER	250-300
7	RUNNER	400-500	7	RUNNER	400-500
8	GATTING	150-200	8	GATTING	150-200

**Gambar 7.** Ketebalan *coating* sebelum dan sesudah

*Improvement* kedua yaitu mengganti ketebalan *coating* yang sebelumnya menggunakan ketebalan body R 45 L 40 dan di ganti menggunakan ketebalan *body* R 30 L 20. *Improvement* 3 yaitu mengganti jenis material yang di gunakan di area *spot cooling disc brake* :



Gambar 8. perbaikan

Tabel 4. Perbandingan Material

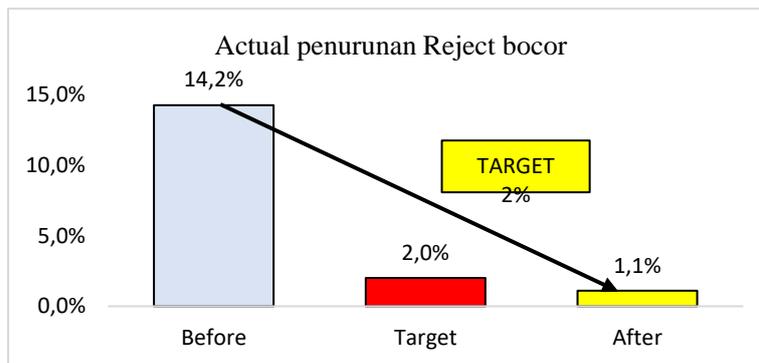
<b>BEFORE</b> (Auminium)	<b>ALTERNATIFE 1</b> CuCr (Chorium Copper)	<b>ALTERNATIFE 2</b> CuZn (kuningan).
Komposisi utama yaitu aluminium	Komposisi yaitu tembaga dan kromium	Komposisi utama yaitu tembaga dan seng
Konduktivitas termal: 120 - 151 W/m·K	Konduktivitas termal : 323.4 W/m·K	Konduktivitas termal : 120-150 W/m·K
Dapat menahan suhu sekitar 200°C hingga 300°C	Dapat menahan suhu sekitar 300°C hingga 500°C,	Dapat menahan suhu sekitar 200°C hingga 300°C
Kepadatan: Sekitar 2.7 g/cm <sup>3</sup> .	Kepadatan Sekitar 8.9 g/cm <sup>3</sup>	Kepadatan Sekitar 8.4-8.7 g/cm <sup>3</sup>

Dalam pemilihan material untuk *spot cooling* yang digunakan ada beberapa yang harus diperhatikan, salah satunya pemilihan material. Tabel 4 merupakan perbandingan dari material sebelumnya yaitu aluminium dengan *Cucr (Chorium Copper)* dan material *CuZn* (kuningan).

*Improvement* ketiga yaitu mengganti jenis material yang digunakan di area *disc brake*, yang sebelum nya menggunakan material *aluminium* di ganti menggunakan material (*CuZn*) Kuningan.

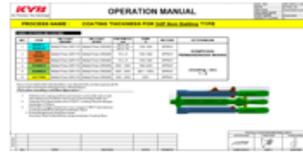
### Step 6: Evaluasi Hasil

Pada tahap ini menjelaskan hasil implementasi yang sudah dilakukan sebelumnya. Dilakukan analisis untuk melihat hasil terhadap angka *reject* yang terjadi. Dengan adanya *improvement* yang dilakukan berpengaruh terhadap *reject* bocor yang terjadi.



Gambar 9. Actual penurunan Reject bocor

Berdasarkan *improvement* yang dilakukan, analisis hasil aktual perbaikan terhadap penurunan *Reject* bocor pada produk *outer tube* model 54P *non gattling* didapatkan hasil yang telah melampaui target yang telah ditentukan. Telah terjadi penurunan dari sebelum 14,2% setelah perbaikan menjadi 1,1% Dari hasil 3 *improvement* yang dilakukan dapat menurunkan *reject* hingga melampaui target yang di berikan oleh perusahaan .

 <b>STANDARISASI</b>		DATE	19/04/2023	
		DEPT	PRODUKSI 1	
NO	URAIAN	ILUSTRASI		
1	STANDAR COATING META FLOW			
	OM-1615-C-019.C			
2	STANDART KETEBALAN COATING			
	OM-1615-C-019.C			
2	STANDAR LETAK SPOT COOLING DIES 54P NON GATTING			
	MT202AZ-13261-50101C			
		Ka Dept	Ka sie	For Man
				
		Eko Widodo	Agil	Poundra

Gambar 10. Standarisasi

**Step 7: Standarisasi**

Setelah dilakukan evaluasi perlu adanya standarisasi yang digunakan untuk pedoman proses. Standarisasi dilakukan dengan membuat dokumen operasi dalam bentuk *operation manual* (OM). OM ini akan berisi terkait Intruksi cara penggunaan *coating* yang telah dibuat, yang memiliki cara *mixing coating*, perbandingan *coating* yang digunakan, dan area *coating* yang tebal dan yang tipis terkena *coating*. Dan *drawing spoot coling* untuk implementasi di *dies* selanjutnya.

**Step 8: Rencana perbaikan selanjutnya**

Berdasarkan data dan pareto, menunjukkan bahwa *reject* bocor pada bulan April model 2DP penyumbang bocor terbanyak di bulan April, dengan total bocor 2684 Pcs dan *persentase* sebesar 2,6%. Sehingga perlu dilakukan analisis penyebab bocor pada model

tersebut untuk menurunkan angka *reject* pada model tersebut dan menurunkan angka *reject* bocor pada *line casting*.

**Tabel 5.** Data bocor bulan April 2024

No	Item	Produksi	Bocor	%
1	2DP	101.830	2.684	2,6%
2	B65	61.108	1.367	2,2%
3	B3F	19.276	410	2,1%
4	2PV	11.320	230	2,0%
5	BJM	26.686	501	1,9%

### Kesimpulan

Berdasarkan analisis pada bagian sebelumnya dapat disimpulkan bahwa penyebab dari bocor nya *outer tube* model *54P non gating* yaitu *coating* cepat aus, area *rib shrinkage* dan area *disc brake shrinkage*. Perbaikan yang dilakukan untuk mengatasi penyebab terjadinya masalah tersebut adalah mengganti jenis *coating* yang sebelumnya menggunakan *coating cilolin* diganti menggunakan jenis *coating metaflow*, mengganti ketebalan *coating* yang sebelumnya pada *body L* sebesar 45 mikron diganti menjadi 30 mikron, *body R* 40 mikron diganti menjadi 20 mikron dan mengganti material *spot cooling* di area *disc brake*, yang sebelumnya menggunakan material *aluminium* diganti menggunakan material kuning (CuZn). Setelah dilakukan perbaikan, hasil penelitian dapat menurunkan *reject* dari 14,2% menjadi 1,1% atau penurunan sebesar 13,1%.

### Saran

Dilakukannya pelatihan kepada *man power* untuk mengetahui cara melakukan proses *recoating* dan monitoring proses tersebut oleh *forman* dan *line gate* untuk mengawasi proses *recoating* supaya *operation manual* dapat dilakukan dengan baik dan melakukan implentasi perubahan *spot cooling* pada semua *dies* yang digunakan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, H., & Nishida, T. (2019). Perbaikan Kualitas Produk Pada Industri Pembuat Komponen Logam Dengan Penerapan Metode Qcc. *Metal Indonesia*, 41(1), 1. <https://doi.org/10.32423/jmi.2019.v41.1-8>
- Afwan butani, winarni, muhammad yusuf. (2019). ISSN : 2338-7750 Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta Jurnal REKAVASI ISSN : *Jurnal Rekavasi*, 7(1), 7–15.
- Alfiane, R. T. (2024). *Mengurangi Cacat Produk Dengan Implementasi PDCA ( Studi Kasus Perusahaan Pt Xyz )*. 2(1).
- Campbell, J. (2015). Complete Casting Handbook. In *Complete Casting Handbook*. <https://doi.org/10.1016/c2014-0-01548-1>
- Khamaludin, & Respati, A. P. (2019). Implementasi Metode QCC untuk Menurunkan Jumlah Sisa Sampel Pengujian Compound. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 18(2), 176–185. <https://doi.org/10.25077/josi.v18.n2.p176-185.2019>
- Komang Dartawan, I., & Setiafindari, W. (2023). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Seven Tools Dan Kaizen Produk Polypropylene Pada PT KMPI. *Jtmei*, 2(2), 209–221.
- Luluk Suryani, Daniel O. Siahaan, dan I. S. (2015). Analisis Dan Peningkatan Kualitas Sistem Informasi Dengan Menggunakan Metode Seven Tools Dan Quality Function Deployment (QFD). *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXIII*, 1–8.

<http://repository.its.ac.id/id/eprint/75382>

- Nensi Yuselin; Edwar Rosyidi; Hasanuddin Pardomuan Lubis. (2022). *Politeknik astra*. 13(2), 81–87.
- Nugrowibowo, I. S. N. M. (2023). Pengendalian Kualitas Produk Aluminium Alloy Wheel Dengan Metode Seven Tools dan PDCA. *Jurnal Informasi, Sains Dan Teknologi*, 6(1), 104–119. <https://doi.org/10.55606/isaintek.v6i1.86>
- Permana, N., & Pujani, V. (2019). Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Waste Pada Proses Produksi (Tiang Post) Produk Guardrail Di Pt. Xxx. *Jurnal Ilmu Manajemen Dan Akuntansi Terapan (JIMAT)*, 10(1), 81–99.
- Prasetyo, H., Rispianda, R., & Adanda, H. (2016). Rancangan Jig Dan Fixture Pembuatan Produk Cover on-Off. *Teknoin*, 22(5), 350–360. <https://doi.org/10.20885/teknoin.vol22.iss5.art4>
- Rasyida, D. R. ., & Ulkhaq, M. M. (2015). Aplikasi Metode Seven Tools Dan Analisis 5W + 1H Untuk. *Industrial Engineering Department, Faculty of Engineering, Diponegoro University*, 5(4), 1–9.
- Rijanto, O. A. W. (2014). Analisis Pengendalian Mutu Proses Machining Alloy Wheel Menggunakan Metode Six Sigma. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 13(2), 177–186.
- Rundman, K. B. (2000). *Metal Casting (Reference Book for MY4130)*. 1–154.
- Suripatty, I. P., Dharsono, W. W., & Suryadi. (2019). Mengurangi Down Time Mesin. Filling Pada Produksi Minuman Botol Dengan Menggunakan Metode Quality Control Circle Di PT XYZ. *Jurnal FATEKSA: Jurnal Teknologi Dan Rekayasa*, 4(1), 19–26.