

PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CYLINDER HEAD DENGAN MENGGUNAKAN METODE SEVEN TOOLS DI PT. X

QUALITY CONTROL OF CYLINDER HEAD PRODUCTS USING THE SEVEN TOOLS METHOD AT PT. X

Muhammad Rafli Ramdhani¹, Imas Widowati², Sutardjo³

^{1,2,3}Manajemen Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana Purwakarta, Indonesia.

¹muhammadraflir09@wastukencana.ac.id,

² imas@wastukencana.ac.id, ³sutardjo@wastukencana.ac.id.

Corresponding author: muhammadraflir09@wastukencana.ac.id

Abstrak. PT. X merupakan salah satu perusahaan sepeda motor di Indonesia, sudah banyak motor dengan kualitas baik yang diproduksi dan dipasarkan di Indonesia. Ada berbagai macam komponen yang dibuat di PT. X untuk merakit satu sepeda motor, salah satunya adalah *cylinder head* yang merupakan bagian dari mesin sepeda motor. Dalam memproduksi *cylinder head* PT. X tentunya mempunyai masalah-masalah yang terjadi, salah satu masalah yang terjadi yaitu dominannya produk *reject misrun chain* diantara *reject* lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Apa saja jenis *reject* yang dihasilkan pada proses produksi *cylinder head*, untuk mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan produk *cylinder head reject*, untuk mengetahui proses pengendalian kualitas produk *cylinder head* dengan menggunakan metode *seven tools* di PT. X. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa metode *seven tools* yaitu *histogram*, diagram pareto dan *fishbone chart* dengan berfokus kepada analisa masalah pada jenis *reject* paling dominan dan hasil dari penelitian ini yaitu diketahuinya penyebab dari permasalahan pada jenis *reject* paling dominan dengan *fishbone chart* dan *why-why* analisis. Dengan adanya penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi peneliti dan pembaca khususnya untuk mengetahui proses *quality control* menggunakan metode *seven tools* serta diketahuinya proses pengendalian kualitas dan penanganan part *reject* paling dominan dibagian produksi *cylinder head* di PT. X.

Kata kunci : Kualitas, *Reject*, *Seven Tools*.

Abstract. PT. X is one of the motorcycle companies in Indonesia, many good quality motorcycles have been produced and marketed in Indonesia. There are various components made at PT X to assemble a motorcycle, one of which is a cylinder head which is part of a motorcycle engine. In producing cylinder heads PT. X certainly has problems that occur, one of the problems that occurs is the dominance of reject products misrun chain among other rejects. This study aims to determine what types of rejects are produced in the cylinder head production process, to find out what factors cause cylinder head reject products, to find out the process of quality control of cylinder head products using the seven tools method at PT. X. This research was conducted using several seven tools methods, namely histograms, pareto diagrams and fishbone charts by focusing on analyzing problems in the most dominant types of rejects and the results of this study are the causes of problems in the most dominant types of rejects with fishbone charts and why-why analysis. With this research, it is hoped that it will be able to provide benefits for researchers and readers, especially to find out the quality control process using the seven tools method and to find out the quality control process and handling of the most dominant reject parts in the cylinder head production division at PT. X.

Keyword: Quality, *Reject*, *Seven Tools*.

I. Pendahuluan

A. Latar Belakang

Pengendalian kualitas adalah salah satu latihan yang terkait erat dengan siklus penciptaan, di mana kontrol kualitas adalah pengaturan pemeriksaan dan pemeliharaan atau dukungan satu tingkat atau tingkat sifat barang atau interaksi yang ideal melalui persiapan yang hati-hati, pemanfaatan perangkat keras yang tepat, penilaian tanpa henti. selanjutnya aktivitas restoratif bila diperlukan. Sehingga hasil yang diperoleh dengan tindakan pengendalian mutu ini benar-benar dapat memenuhi pedoman yang telah disusun atau ditetapkan (Wisnubroto & Rukmana, 2015) . Pengendalian kualitas produksi bukan proses yang mudah, proses tersebut harus bisa menekan biaya produksi tetapi tidak mengurangi kualitas, agar dapat mengurangi resiko kegagalan atau kecatatan sebuah produk. Pengendalian kualitas merupakan suatu sistem verifikasi, penjagaan kualitas produk dan peningkatan kualitas melalui proses yang dikehendaki dengan cara perencanaan yang seksama. Menurut (Assauri, 2008) pengendalian kualitas adalah pengawasan mutu merupakan usaha untuk mempertahankan mutu atau kualitas barang yang di hasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah di tetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan, dalam (Shiyamy, Rohmat, and Sopian 2021). Oleh karena itu peneliti tertarik melakukan proses penelitian disalah satu bagian pada PT. X dengan hasil produksi yaitu *cylinder head*. Menurut data perusahaan sepanjang bulan Desember 2023 sampai Mei 2024 ada sejumlah hasil produksi yang dihasilkan *reject*, berikut data jumlah produk *reject* yang didapat selama penelitian :

Tabel 1.1 Laporan produksi PT. X Desember 2023 – Mei 2024

PERIODE 2023-2024	JUMLAH PRODUKSI	JUMLAH PRODUK REJECT
DESEMBER	54,400	1997
JANUARI	67,200	2432
FEBRUARI	60,800	2145
MARET	73,600	2377
APRIL	44,800	1407
MEI	70,400	2092

Sumber : Data perusahaan yang diolah

Berdasarkan tabel laporan produksi *cylinder head* di PT. X belum diketahui apa saja jenis *reject* yang dihasilkan, maka hal ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memudahkan proses pengendalian kualitas dan usulan perbaikan yang dilakukan.

II. Kajian Pustaka

A. Manajemen

Manajemen adalah sebuah proses untuk mengatur sesuatu yang dilakukan oleh sekelompok orang atau organisasi untuk mencapai tujuan organisasi tersebut dengan cara bekerja sama memanfaatkan sumber daya yang dimiliki (Gesi, 2019). Secara etimologi, kata manajemen diambil dari bahasa prancis kuno, yakni “management” yang artinya adalah seni dalam mengatur dan melaksanakan. Manajemen dapat juga didefinisikan sebagai upaya perencanaan, pengorganisasian, dan pengontrolan sumber daya untuk mencapai sasaran secara efisien dan efektif. Efektif dalam hal ini untuk mencapai tujuan sesuai perencanaan dan efisiensi untuk melaksanakan pekerjaan dengan benar dan terorganisir.

B. Manajemen produksi

manajemen poduksi adalah proses pengambilan keputusan didalam usaha untuk mencapai tujuan perusahaan secara tepat sasaran yaitu tepat waktu, kualitas yang baik, dan tepat jumlah dengan biaya yang efisien, dengan cara menerapkan ilmu manajemen dan seni yang dimiliki untuk mengatur kegiatan produksi secara efektif dan efisien Kadim, 2017 dalam (Elvin Marselina & Ridho Rokamah, 2022)

C. Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah penggunaan teknik dan kegiatan untuk mencapai, mempertahankan dan meningkatkan kualitas dari sebuah produk atau jasa. Dengan kata lain pengendalian kualitas merupakan usaha untuk mempertahankan dan meningkatkan kualitas dari produk yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan (Irwan dan Haryono (dalam Sulaeman 2014)). Pengendalian kualitas merupakan salah satu cara bagi perusahaan untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang baik. Pengendalian kualitas merupakan kegiatan manajemen yang bertujuan untuk mengurangi jumlah cacat atau produk cacat yang dihasilkan. Kualitas produk yang baik adalah ketika kondisi fisik, fungsi, dan karakteristik produk yang dihasilkan memenuhi selera dan kebutuhan konsumen. Pengendalian kualitas merupakan usaha atau cara suatu perusahaan untuk mempertahankan bentuk dan meningkatkan kualitas suatu produk berdasarkan standar yang telah ditentukan (Dartawan & Setiafindari, 2023)

D. Langkah-Langkah Pengendalian Kualitas

Standarisasi sangat diperlukan sebagai tingkat pemecahan untuk memunculkan kembali masalah kualitas yang pernah ada dan telah diselesaikan. Pengendalian kualitas harus dilakukan melalui proses yang terus-menerus dan berkesinambungan. Proses pengendalian kualitas tersebut dapat dilakukan melalui proses PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) yang dikenalkan oleh Dr. William Edwards Deming, seorang pakar kualitas ternama yang kemudian disebut dengan Siklus Deming (*Deming Cycle*). Siklus PDCA adalah siklus peningkatan proses (*Process Improvement*) yang berkesinambungan atau secara terus menerus. Digunakan untuk mengetes dan mengimplementasikan perubahan-perubahan untuk memperbaiki kinerja produk, proses atau suatu sistem di masa yang akan datang.

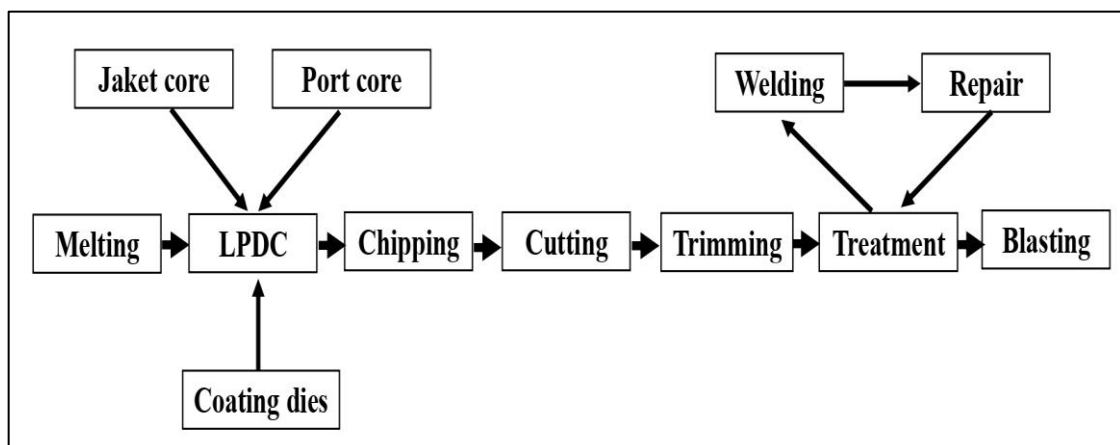
E. Alat Bantu Dalam Pengendalian Kualitas

Seven tools adalah salah satu anjuran yang digunakan dalam pengendalian proses statistic berbentuk 7 perlengkapan pengendalian kualitas yang memakai metode statistic. Seven tools merupakan salah satu alat penguji kualitas dasar yang dapat membantu perusahaan dalam memecahkan masalah dan perbaikan proses Alat- alat ini meliputi :

1. Diagram Alir (*Flow Chart*)
2. *Check sheet*
3. Histogram
4. Diagram *Scatter*
5. Diagram Pareto
6. Diagram Sebab – Akibat (*Cause-effect*)
7. *Control chart* (Peta Kendali)

III. Hasil dan Pembahasan

A. Proses produksi *cylinder head*



Sumber : Data Perusahaan

Gambar 3.1 Alur proses produksi

Adapun alur proses produksi produk *cylinder head* di PT. X sebagai berikut :

1. *Melting*

Melting merupakan proses peleburan aluminium padat menjadi cair dengan jenis ingot yang digunakan yaitu ingot AC4B, proses pembakaran dengan menggunakan gas untuk menghasilkan api dan tekanan udara dalam suhu $\pm 700^{\circ}\text{C}$ untuk mencairkan aluminium

2. *Coating*

Coating merupakan proses pelapisan dies mesin *lpdc* dengan menggunakan lapisan coating dengan zat kimia, ada 3 zat kimia yang di gunakan yaitu: HPL-8182HK, LNO dan RIO untuk pelapisan pada dies.

3. *Jaket core*

Jaket core merupakan proses pembuatan *insert* untuk *cylinder head*, ada dua tipe yang dihasilkan oleh mesin *jaket core* yaitu *tapet core* dan *jaket core* dengan berbahan dasar pasir resin dengan tipe pasir yang digunakan yaitu BL 715 DH. *Tapet core* yaitu untuk membentuk tempat mekanisme katup dan celah rantai *chain* sedangkan *jaket core* yaitu untuk membentuk rongga aliran pendingin udara dan sirip pendinginan pada *cylinder head*.

4. *Port core*

Port core merupakan proses pembuatan *insert* saluran *in* dan *ex* pada *cylinder head*, ada dua tipe yang dihasilkan oleh mesin *port core* yaitu *port in* dan *port ex* dengan berbahan dasar pasir resin dengan tipe pasir yang di gunakan yaitu BP 820.

Port in yaitu untuk membentuk rongga saluran *in* untuk pemasukan saluran bahan bakar ke ruang bakar sedangkan *port ex* yaitu untuk membentuk rongga saluran *ex* untuk saluran pembuangan hasil pembakaran.

5. Mesin *LPDC*

LPDC merupakan proses mesin mencetak aluminium cair menjadi *cylinder head*, sebelum dicetak proses ini mengharuskan memasang terlebih dahulu filter gate, *tapet core*, *jaket core*, *port in* dan *port ex* lalu mesin lanjut ke proses penginjeksian otomatis dengan tekanan rendah (2-5 psi) untuk membentuk *cylinder head*.

6. *Chipping*

Chipping merupakan proses untuk merontokan atau membuang pasir *core* setelah *cylinder head* terbentuk pada proses *LPDC* dengan digetarkan menggunakan *impact*.

7. *Cutting*

Cutting merupakan proses memotong gate yang terbentuk dari *filter gate* hasil proses *LPDC* pada *cylinder head* dengan menggunakan mesin *cutting*.

8. *Trimming*

Trimming merupakan proses pembersihan *scrap* yang berlebih pada *cylinder head* dengan menggunakan *superhand*, *analoy cutter* dan gerinda.

9. *Treatment*

Treatment merupakan proses pengerasan part yang dilakukan oleh mesin oven dan robot, proses ini memasukan *cylinder head* kedalam oven selama 3 jam untuk dipanaskan lalu dimasukan ke dalam air dan dioven kembali selama 3 jam dengan waktu total 6 jam. Proses pengerasan part terjadi pada saat *cylinder head* dimasukan ke dalam air setelah *cylinder head* keluar dari oven oleh robot otomatis.

10. *Welding*

Welding merupakan proses menambal bagian yang *misrun* atau cacat kecil dengan las argon sehingga menutupi bagian yang *misrun*.

11. *Repair*

Repair merupakan proses perbaikan atau penyempurnaan bentuk bagian yang telah prose *welding*

dengan menggunakan gerinda dan *analog cutter*.

12. Blasting

Blasting merupakan proses penyamarataan warna *cylinder head* menjadi warna silver dengan menggunakan mesin blasting, proses penyamarataan ini dilakukan karena *cylinder head* setelah proses *treatment* itu berwarna kuning keemasan.

B. Analisa Hasil Laporan

Berdasarkan data jumlah produk *reject* Bulan Desember 2023 – Mei 2024 pada produksi *cylinder head* yang dilakukan terdapat klasifikasi produk *reject* yang terjadi yaitu sebagai berikut :

1. Cacat Visual
Jenis *reject* yang berupa goresan-goresan pada produk
2. *Ferro*
Jenis *reject* yang berupa filter gate/kawat menjadi bagian dari *cylinder head*.
3. Gompal
Jenis *reject* yang berupa lengkungan-lengkungan pada produk
4. Keropos
Jenis *reject* yang berupa pasir yang menjadi bagian dari *cylinder head*.
5. *Misrun chain*
Jenis *reject* yang berupa tidak terbentuknya produk secara sempurna.

Adapun data dari produk-produk *reject* yang terjadi pada bulan Desember 2023 – Mei 2024 adalah sebagai berikut:

Table 3.1 Laporan produksi PT.X Desember 2023 – Mei 2024

NO	PERIODE	JENIS - JENIS JERECT					TOTAL
		CACAT VISUAL	FERRO	GOMPAL	KEROPOS	MISRUN CHAIN	
1	DESEMBER	351	250	312	190	895	1997
2	JANUARI	455	311	360	231	1075	2432
3	FEBRUARI	360	397	287	182	918	2145
4	MARET	449	285	376	264	1003	2377
5	APRIL	248	207	236	148	568	1407
6	MEI	351	322	324	262	833	2092
	TOTAL	2,215	1,772	1,895	1,276	5,292	12,450

Sumber : Data perusahaan

Dari tabel diatas dapat diketahui jenis produk *reject* pada Bulan Desember 2023 – Mei 2024 terdapat jumlah produk *reject* tertinggi yaitu *reject misrun* sebanyak 5.292 pcs. Maka dengan jumlah produk *reject* tertinggi perlu dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui akibat banyaknya jumlah produk yang *reject*.

C. Pengolahan data

1 Histogram

Berdasarkan perolehan data *reject* produk *cylynder head* berikut data yang didapatkan untuk disajikan menjadi histogram.

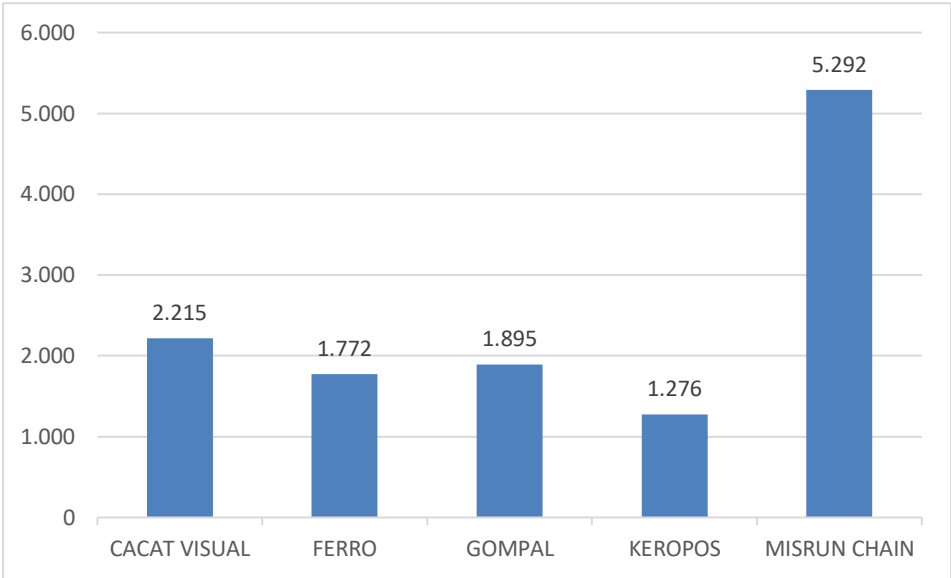
Table 3.2 Jumlah reject produksi

JENIS-JENIS REJECT	JUMLAH REJECT
CACAT VISUAL	2,215
FERRO	1,772

GOMPAL	1,895
KEROPOS	1,276
MISRUN CHAIN	5,292
Total	12,450

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Setelah mengetahui data *reject* produk *cylinder head* maka dibuatkan histogram :



Sumber : Hasil Pengolahan Data

Gambar 3.2 Histogram

2 Diagram pareto

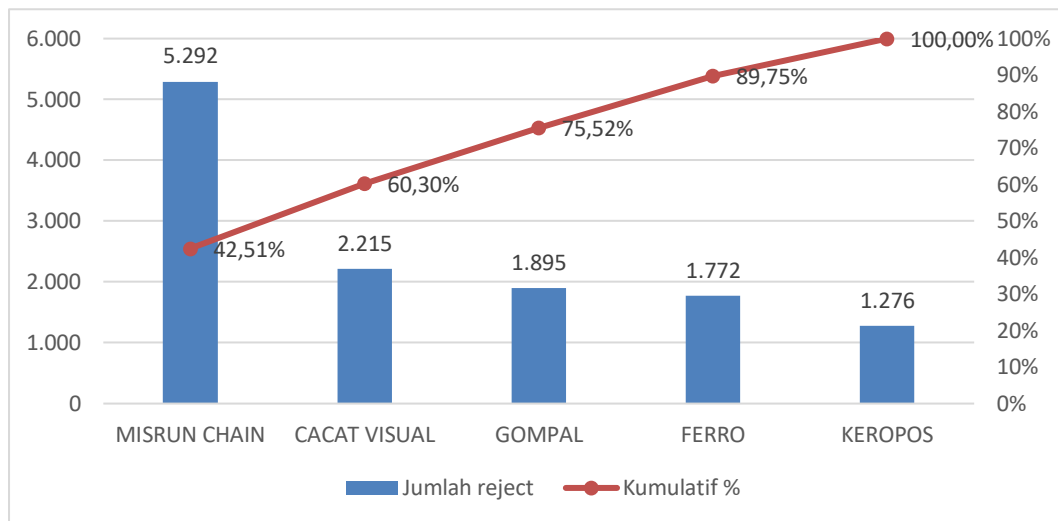
Berdasarkan data hasil klasifikasi produk *reject* produk *cylinder head* diketahui sebagai berikut:

Table 3.1 Persentase produk *reject*

JENIS-JENIS REJECT	JUMLAH REJECT	PERSENTASE %	KUMULATIF %
MISRUN CHAIN	5,292	42.51%	42.51%
CACAT VISUAL	2,215	17.79%	60.30%
GOMPAL	1,895	15.22%	75.52%
FERRO	1,772	14.23%	89.75%
KEROPOS	1,276	10.25%	100.00%
TOTAL	12,450	100.00%	

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Dari tabel diatas menunjukan bahwa produk *reject misrun chain* dengan jumlah 5.292 atau sebesar 42,51% adalah *reject* yang paling dominan, *reject* cacat visual dengan jumlah 2.215 atau sebesar 17,79%, *reject* gompal dengan jumlah 1.895 atau sebesar 15,22%, *reject ferro* dengan jumlah 1.772 atau sebesar 14,23% dan *reject* keropos dengan jumlah 1.276 atau sebesar 10,25%. Maka dari itu peneliti membuatkan diagram pareto sebagai hasil perhitungan dari permasalahan yang ada pada produk *cylinder head*.

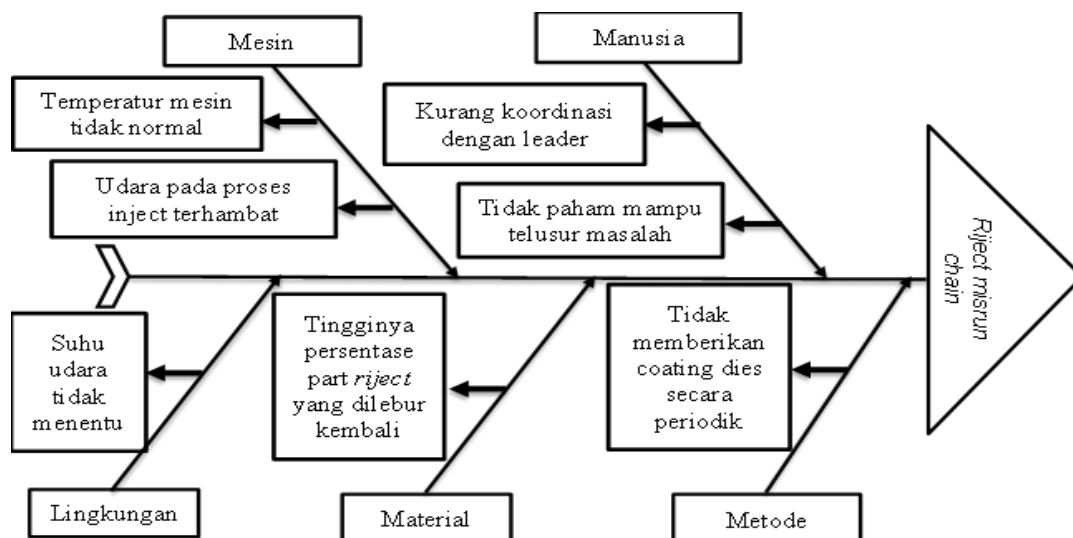


Sumber : Hasil Pengolahan Data

Gambar 3.3 Diagram pareto

3 Fishbone

Dari hasil observasi didapatkan bahwa *reject misrun* merupakan *reject* tertinggi maka perlu dianalisis beberapa faktor yang menjadi penyebab terjadinya *reject* pada produk. Dengan dilakukannya investigasi proses produksi secara menyeluruh didapatkan faktor-faktor yang menyebabkan *reject misrun*. Akibatnya, faktor sebab dan akibat masalah diuraikan dalam diagram sebab akibat (*fishbone*). Berikut merupakan hasil dari diagram sebab akibat (*fishbone*) :



Sumber : Hasil Pengolahan Data

Gambar 3.3 Diagram *fishbone reject misrun chain*

Dari diagram *fishbone* diatas menunjukan sebab-sebab yang menjadikan *reject misrun chain* pada produk *cylinder head*. Berikut ini adalah uraian untuk setiap faktor-faktor penyebab terjadinya *reject misrun chain* pada produk *cylinder head* :

a. Mesin

Kurangnya perawatan terhadap kerak-kerak alumunium yang menempel pada dinding holding mesin dapat mempengaruhi Temperatur tidak normal pada mesin dan kurangnya *gasvent* (saluran pembuangan udara) pada bagian *upper dies* mesin yang mempengaruhi lambannya udara keluar pada saat proses *inject*. Kedua faktor tersebut berpotensi mempengaruhi tingginya persentase *reject* pada produk *cylinder head*.

b. Manusia

Kurangnya koordinasi dengan *leader* ketika banyak produk yang dihasilkan *riject*, dalam hal ini operator mesin berpotensi tidak memperdulikan banyaknya persentase produk *riject* yang dihasilkan. Kurang pahamnya terhadap mampu telusur masalah yang dimana merupakan proses identifikasi dan penanganan awal bilamana terjadi *riject* pada produk yang dihasilkan.

c. Lingkungan

Faktor kondisi suhu udara disekitar mesin yang tidak menentu dapat mempengaruhi temperatur pada mesin sehingga perlu adanya penyesuaian temperatur pada mesin sesuai kondisi suhu udara disekitar mesin.

d. Material

Tingginya persentase part *riject* yang dilebur kembali bisa berpotensi mempengaruhi kebersihan cairan alumunium untuk memproduksi *cylinder head*.

e. Metode

Operator Tidak memberikan *coating dies* secara periodik yang mengakibatkan lapisan *dies* kurang tebal yang dapat melambatnya alir alumunium pada proses *inject*.

4. WHY-WHY Analysis

Table 3.2 reject misrun chain

Faktor	Faktor penyebab	WHY 1	WHY 2	Usulan perbaikan
Mesin	Temperatur mesin tidak normal	Kerak-kerak alumunium tebal	Heater mesin error	Pembersihan kerak alumunium secara preventive
	Udara pada proses inject terhambat	Dies mesin bermasalah	Kurang gasvent pada dies mesin	Penambahan gasvent pada dies mesin
Manusia	Kurang koordinasi dengan leader	Operator mesin kurang memperhatikan masalah kualitas	Operator jarang mengkonsultasikan persentase reject ke leader	Selama proses kerja operator harus sering memberi informasi kualitas produk ke leader
	Tidak paham mampu telusur masalah	Belum adanya training berkala	Operator kurang memahami proses pengendalian part reject	Menjadwalkan training secara berkala untuk meningkatkan kemampuan operator

Faktor	Faktor penyebab	WHY 1	WHY 2	Usulan perbaikan
Lingkungan	Suhu udara yang tidak menentu	Suhu udara mempengaruhi temperatur mesin	Suhu alumunium terlalu tinggi atau rendah	Setting temperature mesin sesuai kondisi suhu udara
Material	Tingginya persentase part reject yang dilebur kembali	Kualitas alumunium cair kurang baik	Alumunium cepat mengeras	Mengurangi persentase part reject yang dilebur kembali
Metode	Tidak memberikan coating dies secara periodik	Coating pada dies mesin tipis	Alur alumunium pada proses inject tidak lancar	Memberikan coating dies secara periodik

Sumber : Hasil Pengolahan Data

IV. Kesimpulan

Dari pembahasan permasalahan pengendalian kualitas produk *cylinder head* dengan metode *seven tools* dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengendalian kualitas produk *cylinder head* di PT. X selama Desember 2023 – Mei 2024 dengan hasil jenis *reject* produk yaitu *reject Misrun chain*, *reject* cacat visual, *reject* gompal, *reject ferro* dan hasil persentase *reject* paling dominan yaitu *Misrun chain* dengan 5.292 pcs atau sebesar 42,51%.
2. Ada beberapa faktor penyebab dari produk *reject* yang dihasilkan yaitu faktor mesin, manusia, lingkungan, material dan metode. Faktor yang paling berpengaruh yaitu faktor mesin karena permasalahan yang dialami mesin sangat berpengaruh kepada hasil pembuatan produk *cylinder head*.
3. Penelitian pengendalian kualitas produk *cylinder head* dengan menggunakan metode *seven tools* di PT. X menghasilkan *reject* yang paling dominan yaitu *misrun chain*, dengan dianalisis sebab akibatnya sehingga menghasilkan usulan perbaikan untuk permasalahan tersebut.

Referensi

- Ariani, W. (2016). Manajemen Kualitas. *Jurnal Manajemen*, 1–61.
- Dartawan, I. K., & Setiafindari, W. (2023). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Seven Tools Dan Kaizen Produk Polypropylene Pada PT KMPI. *Jtmei*, 2(2), 209–221. <https://doi.org/>
- Elvin Marselina, & Ridho Rokamah. (2022). Manajemen Produksi Home Industry Keripik Galih Kurnia Usaha Desa Bubakan Kecamatan Tulaka Kabupaten Pacitan. *Niqosiya: Journal of Economics and Business Research*, 2(1), 105–120. <https://doi.org/10.21154/niqosiya.v2i1.706>
- Faisal, R., Zanah, M., & Sulaksana, J. (2016). Pengaruh Fungsi Manajemen Terhadap Kepuasan Kerja Karyawan (Suatu Kasus di Home Industri Asri Rahayu di Wilayah Majalengka). *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Peternakan*, 4(2), 157–166.
- Gesi, B. (2019). Manajemen Dan Eksekutif. *Jurnal Manajemen*. <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://ejournal.unmuhsupang.ac.id/index.php/jm/article/download/62/51/&ved=2ahUKEwjXkp7XuPmGAxW8wzgGHT2DD1gQFnoECBUQAQ&usg=AOvVaw1LH9dZ-S4SrPgKTXhBiThc>
- Haryanto, E. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Bos Rotor Pada Proses Mesin Cnc Lathe Dengan Metode Seven Tools. *Jurnal Teknik*, 8(1). <https://doi.org/10.31000/jt.v8i1.1595>
- Irwan dan Haryono (dalam Sulaeman 2014:72)Analisa Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Produk Cacat Speedometer Mobil Dengan Menggunakan Metode Qcc Di Pt Ins. (2014). Analisa Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Produk Cacat Speedometer Mobil Dengan Menggunakan Metode Qcc Di Pt Ins. *Jurnal Pasti*, VIII(1), 71–95.
- Ratnadi, R., & Suprianto, E. (2016). Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Alat Bantu Statistik (Seven Tools) Dalam Upaya Menekan Tingkat Kerusakan Produk. *Jurnal Indept*, 6(2), 11.
- Shiyamy, Achmad F, Siti Rohmat, and Adi Sopian. 2021. “Artikel Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan.” *Jurnal Ilmiah Manajemen* 2 (2): 32–45.
- Wisnubroto, P., & Rukmana, A. (2015). Pengendalian Kualitas Produk Dengan Pendekatan Six Sigma Dan Analisis Kaizen Serta New Seven Tools Sebagai Usaha Pengurangan Kecacatan Produk. *Jurnal Teknologi*, 8(1), 65–74.