

Pengendalian Kualitas Produk Pada UMKM Duta Logam Perkasa Menggunakan Metode Six Sigma

Product Quality Control At UMKM Duta Logam Perkasa Using The Six Sigma Method

Aulia Mayanda^{a,1}, Nita Marikena^{b,2}

^{a,b}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Potensi Utama^{a,b}
auliamayanda@gmail.com¹, nitamarikena77@gmail.com²

ABSTRAK

UMKM Duta Logam Perkasa merupakan Usaha Mikro Kecil dan Menengah yang bergerak pada bidang pengecoran logam yang beralamat di Andan Sari yang didirikan pada tahun 2019. Usaha tersebut memproduksi berbagai macam bentuk logam tuang yang berdasarkan permintaan dari konsumen. Namun pada proses produksi masih seringkali terjadi berbagai koreksi dari hasil produksi yang kurang maksimal sehingga menyebabkan kerugian baik dari sisi waktu, kuantitas, dan juga kualitas. Pengendalian kualitas proses produksi merupakan suatu kegiatan dalam melakukan pengawasan terhadap proses produksi dimulai dari material yang digunakan hingga menjadi produk yang memiliki standar kualitas baik. Apabila produk tersebut tidak sesuai dengan standar kualitas yang baik maka produk tersebut termasuk dalam kategori gagal produksi atau produk rusak. Terdapat dua jenis cacat produk yang sering terjadi pada usaha tersebut yaitu logam tuang yang keropos dan logam tuang tidak sesuai dengan ukuran. Manfaat pengendalian kualitas yang akan dilakukan diharapkan memiliki produk yang berkualitas baik, menghemat biaya, dan menghemat waktu produksi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui faktor penyebab dari produk cacat lalu memberikan rekomendasi untuk menurunkan produk cacat tersebut. Faktor yang mempengaruhi produk cacat logam tuang yaitu faktor manusia, faktor cetakan logam, dan faktor teknik pengerjaan. Dari hasil nilai rata-rata DPMO dengan nilai sebesar 43.245 apabila dikonversikan pada tabel level sigma diatas setara dengan level sigma 3 dalam artian pada level tersebut UMKM Duta Logam Perkasa mengalami kerugian sekitar 25% sampai 40% dari penjualan produk logam tuang.

Kata Kunci : pengendalian kualitas, six sigma, logam tuang

ABSTRACT

UMKM Duta Logam Perkasa is a Micro, Small and Medium Enterprise engaged in metal casting located at Andan Sari which was established in 2019. The business produces various forms of cast metal based on demand from consumers. However, in the production process, there are still often various corrections from less than optimal production results, causing losses both in terms of time, quantity, and quality. Quality control of the production process is an activity in supervising the production process starting from the material used to become a product that has good quality standards. If the product is not in accordance with good quality standards, the product is included in the category of failed production or damaged products. There are two types of product defects that often occur in these businesses, namely porous cast metal and cast metal not in accordance with size. The benefits of quality control that will be carried out are expected to have good quality products, save costs, and save production time. The purpose of this study is to determine the causative factors of defective products and then provide recommendations to reduce these defective products. Factors that affect cast metal defective products are human factors, metal molding factors, and machining technique actors. From the results of the average DPMO value with a value of 43,245 when converted to the sigma level table above, it is equivalent to a sigma level of 3 in the sense that at that level UMKM Duta Logam Perkasa experienced losses of around 25% to 40% from the sales of cast metal products.

Keywords : quality control, six sigma, cast metal

Disubmit: 12 November 2022

Info Artikel :
Direview: 10 Desember 2022

Diterima : 22 Januari 2023

Copyright © 2023 - Journal UPU. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Pengendalian kualitas proses produksi merupakan suatu kegiatan dalam melakukan pengawasan terhadap proses produksi dimulai dari material yang digunakan hingga menjadi produk yang memiliki standar kualitas baik. Apabila produk tersebut tidak sesuai dengan standar kualitas yang baik maka produk tersebut termasuk dalam kategori gagal produksi atau produk rusak. Pengendalian kualitas sangat berguna bagi pelaku usaha untuk direalisasikan agar pelaku usaha tersebut mengetahui terjadinya kesalahan proses produksi yang menyebabkan produk cacat sehingga pencegahan dapat dilakukan secepat mungkin.

UMKM Duta Logam Perkasa merupakan Usaha Mikro Kecil dan Menengah yang bergerak pada bidang pengecoran logam yang beralamat di Andan Sari yang didirikan pada tahun 2019. Usaha tersebut memproduksi berbagai macam bentuk logam tuang (*cast iron*) yang berdasarkan permintaan dari konsumen. Proses produksi dapat dikatakan baik jika pada proses tersebut menghasilkan produk yang berkualitas dan memenuhi standar yang sudah ditetapkan. Namun pada proses produksi masih seringkali terjadi berbagai koreksi dari hasil produksi yang kurang maksimal sehingga menyebabkan kerugian baik dari sisi waktu, kuantitas, dan juga kualitas.

Berdasarkan observasi yang dilakukan pada UMKM Duta Logam Perkasa masih sering terjadi produk *reject* atau produk rusak. Terdapat dua jenis cacat produk yang sering terjadi pada usaha tersebut yaitu logam tuang yang keropos dan logam tuang tidak sesuai dengan ukuran. Dalam hal ini penulis menggunakan metode *six sigma* dalam pengendalian kualitas pada produksi logam tuang di UMKM Duta Logam Perkasa. Berikut merupakan data yang diperoleh pada enam bulan terakhir yaitu :

Tabel 1 Data Produk Cacat

Bulan	Jumlah Produksi (pcs)	Jenis Produk Rusak	
		Logam Keropos (pcs)	Tak Sesuai Ukuran (pcs)
Juli	300	17	8
Agustus	320	24	7
September	280	20	4
Oktober	320	21	5
November	290	18	7
Desember	290	22	6

(Sumber: Umkm Duta Logam Perkasa, 2022)

Six sigma merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menjaga kualitas produk. Metode *six sigma* ialah salah satu usaha dalam peningkatan kualitas yang mampu memperbaiki proses produksi dalam rangka mengurangi kuantitas produk rusak dengan cara melakukan pencegahan. Metode *six sigma* mengacu pada prinsip tahapan DMAIC yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*.

Penelitian ini akan mengevaluasi terkait penyebab produk cacat dari proses produksi sehingga dapat memberikan kontribusi usulan pengendalian kualitas pada umkm duta logam perkasa. Manfaat pengendalian kualitas yang akan dilakukan diharapkan memiliki produk yang berkualitas baik, menghemat biaya, dan menghemat waktu produksi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui faktor penyebab dari produk cacat lalu memberikan rekomendasi untuk menurunkan produk cacat tersebut. Jika sudah mengetahui masalah produk cacat maka dapat dilakukan pencegahan untuk meminimalkan

terjadinya cacat produk yang terjadi. Dari penelitian ini dapat di jadikan bahan pertimbangan untuk pengambilan keputusan dalam pengendalian kualitas.

2. METODE

A. Pengendalian Kualitas

Pengendalian merupakan suatu proses pemantauan kemajuan terhadap tujuan yang ingin di capai lalu mengambil suatu tindakan perbaikan jika diperlukan. Pengendalian adalah suatu proses sebagai penjamin antara perusahaan dan orang-orang untuk mencapai tujuan yang sudah di tetapkan [7].

Kualitas adalah faktor yang terdapat pada suatu hasil produk sesuai dengan tujuan untuk apa hasil produk tersebut dibutuhkan. Kualitas adalah totalitas bentuk karakteristik produk dalam menunjukan kemampuannya memuaskan kebutuhan yang jelas dan tersembunyi [2].

Pengendalian kualitas merupakan alat manajemen sebagai mempertahankan, memperbaiki, dan menjaga kualitas dengan menggunakan cara mengurangi jumlah produksi yang cacat sehingga dapat memberikan manfaat serta keinginan pelanggan terpenuhi. Pengendalian kualitas juga bisa dikatakan suatu teknik tindakan yang terencana yang dapat dilakukan untuk mencapai, mempertahankan, dan meningkatkan kualitas produk [2].

Pengendalian kualitas merupakan proses perbaikan produksi dengan menggunakan beberapa teknik analisis sehingga lebih efisien dan meningkatkan kepuasan konsumen [4].

B. Metode Six Sigma

Six sigma adalah suatu metode peningkatan atau pengendalian kualitas yang sudah diterapkan oleh brand motorola sejak tahun 1986. *Six sigma* merupakan teknik dalam upaya bentuk peningkatan kualitas untuk setiap produk atau jasa dengan tujuan untuk mengurangi jumlah cacat. *Six sigma* adalah konsep statistik untuk mengukur proses yang berkaitan dengan cacat produk pada level 6 yang artinya hanya ada 3,4 cacat dari sejuta peluang produk yang diproduksi. *Six sigma* merupakan falsafah dari ilmu manajemen industri yang memiliki fokus untuk menghapus cacat pada produk dengan cara melakukan pemahaman, pengukuran, dan perbaikan pada proses [1].

Pada ada lima siklus fase yang disebut *DMAIC* (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) yaitu proses dalam peningkatan kualitas secara terus menerus menuju target six sigma. Berikut tahapan dalam pengaplikasian pengendalian kualitas dengan metode *six sigma* :

1) Define

Merupakan tahapan untuk menentukan proporsi *defect* yang menjadi salah satu penyebab paling signifikan atas terjadinya kerusakan dari sumber kegagalan produksi. Dalam tahapan define mendefinisikan masalah standar kualitas produk yang telah ditentukan standarnya dengan rencana tindakan yang dilakukan berdasarkan observasi, analisis, lalu menetapkan sasaran tujuan peningkatan kualitas *six sigma* [6].

2) Measure

Measure menggunakan 2 tahapan yang di dasari dengan hasil data yang telah dimiliki yaitu tahapan:

a. Analisis peta kendali (*P-Chart*)

Memiliki fungsi untuk mengetahui pengendalian kualitas tersebut sudah terkendali atau tidaknya secara statistik. Peta kendali P menggunakan perhitungan proporsi cacat dengan jumlah data yang bervariasi. Analisis peta kendali P dapat membantu untuk mengendalikan kualitas pada produk dan memberikan informasi mengenai perbaikan kualitas produk. Peta kendali juga berguna sebagai menghitung perbandingan jumlah cacat produk terhadap data yang diteliti [5].

Perhitungan nilai untuk pemeriksaan karakteristik data, penentuan batas kendali pengawasan dengan *UCL* (*Upper Control Limit*), dan penentuan batas kendali dengan *LCL* (*Lower Control Limit*) menggunakan rumus di bawah ini :

$$CL = \rho = \frac{\sum np}{\sum n}$$

$$UCL = \rho + 3 \sqrt{\frac{\rho (1 - \rho)}{n}}$$

$$LCL = \rho - 3 \sqrt{\frac{\rho (1 - \rho)}{n}}$$

Keterangan :

CL : *Control Limit*

UCL : *Upper Control Limit*

LCL : *Lower Control Limit*

n : Jumlah Sampel

np : Jumlah Cacat Produk

ρ : Rata-rata Proporsi Kecacatan

b. Analisis nilai sigma dan *Defect Per Million Opportunities (DPMO)*

Merupakan salah satu parameter untuk menentukan baik atau buruknya proses kualitas yang kaitannya dengan produk cacat, waktu yang terpakai, dan biaya yang dihabiskan. Hasil dari nilai *DPMO* untuk dikonversikan kedalam nilai sigma. Pengukuran pada nilai sigma memiliki tujuan dapat mengetahui kemampuan suatu perusahaan dalam mengendalikan kualitas produk dari nilai sigma yang didapat [4]. Berikut persamaan yang digunakan dalam perhitungan *DPMO* yaitu :

$$DPMO = \frac{1.000.000 \times \text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Unit} \times \text{Jumlah Peluang Cacat Perunit}}$$

3) *Analyze*

Merupakan proses identifikasi faktor dari penyebab cacat dengan diagram fishbone. Diagram fishbone adalah diagram sebab akibat untuk mengidentifikasi dari permasalahan dengan cara mencari akibat dari permasalahan yang terjadi beserta penyebabnya. Pada diagram *fishbone* dapat mengidentifikasi penyebab cacat produk berdasarkan faktor manusia, bahan baku, metode, dan lingkungan [4].

4) *Improve*

Merupakan langkah perbaikan didasarkan dengan identifikasi kegagalan dari proses produksi serta penyebabnya. Dalam langkah pada tahapan *improve* dilakukannya peningkatan perbaikan kualitas *six sigma* dengan melakukan rekomendasi ulasan berdasarkan rencana perbaikan 5W + 1H, maka dapat diberikan usulan rencana perbaikan kualitas produk secara umum dalam upaya menekan tingkat kecacatan produk [5].

5) *Control*

Merupakan tahapan akhir dalam meningkatkan kualitas dengan memastikan dan mengevaluasi kondisi produk sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Peningkatan nilai kualitas di data sebagai langkah perbaikan kualitas untuk dimasa yang akan datang [4].

C. Logam Tuang

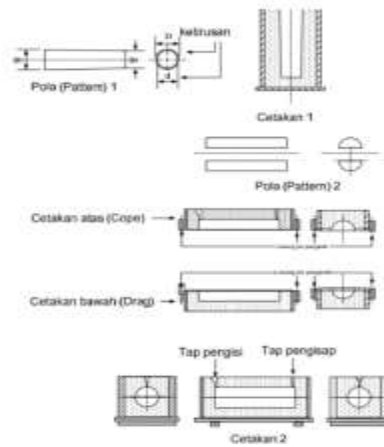
Logam merupakan salah satu material yang sering digunakan dalam berbagai bidang seperti keteknikan yang paling utama sebagai bahan dasar dalam pembuatan mesin. Logam tuang merupakan campuran besi dan karbon sebesar 4% yang memiliki sifat rapuh, tidak dapat ditempah, dan sukar untuk dilakukan pengelasan. Penggunaan logam tuang biasa ditemukan pada penggunaan blok mesin, alas mesin, komponen mesin kelapa sawit, blok silinder dan lain sebagainya. Pengecoran logam merupakan proses manufaktur yang bertujuan untuk membentuk logam dengan cara meleburnya lalu menuangkan hasil dari leburan logam dimasukkan kedalam cetakan yang sudah disediakan. Salah satu proses peleburan logam tuang dengan cara membuat pola dan inti, menyiapkan cetakan, melebur logam, menuangkan hasil leburan logam kedalam cetakan, lalu pembongkaran cetakan [3].



Gambar 1 Proses Pengecoran Logam
(Sumber: Umkm Duta Logam Perkasa, 2022)

Adapun hal-hal yang harus diperhatikan dalam pengecoran logam untuk mencapai kualitas yang diharapkan, yaitu :

- 1) Mempersiapkan cetakan pola pada logam tuang.
- 2) Peleburan logam.
- 3) Penuangan logam cair kedalam cetakan.
- 4) Pendinginan ke suhu ruangan dan solidifikasi.
- 5) Inspeksi atau pemeriksaan hasil [3].



Gambar 2 Cetakan Pengecoran Logam
(Sumber Untung Sukamto, 2021)

D. Metode Penelitian

Pada penelitian ini penulis menggunakan jenis penelitian deskriptif yaitu penelitian memaparkan masalah yang sedang dialami lalu mengaitkannya dengan metode yang sedang digunakan secara sistematis yang didasarkan dengan data yang sudah didapat. Penelitian ini juga menggunakan pendekatan metode kuantitatif dalam artian sebagai metode penelitian yang datanya dalam bentuk angka.

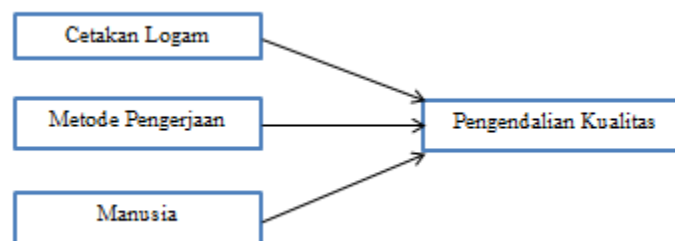
Sumber data yang mendukung terlaksannya penelitian ini memiliki 2 jenis data berdasarkan sumbernya ialah sebagai berikut:

1) Data Sekunder

Merupakan suatu jenis data yang bersumber dari pihak ketiga atau data yang sudah tersedia melalui objek yang akan diteliti. sebagai data pendukung dari penelitian data tersebut berupa jurnal, buku, dan dokumen yang berkaitan dengan pengendalian kualitas.

2) Data Primer

Merupakan jenis data yang langsung dikumpulkan oleh penulis dari sumber pertamanya, data tersebut berupa Jumlah produksi, jenis cacat produk, dan jumlah cacat produk.



Gambar 3 Kerangka Konseptual

Dari gambar kerangka konseptual diatas penulis menggunakan 2 jenis variabel yaitu variabel Y sebagai variabel *dependent* dan variabel X sebagai variabel *independent*. Pada penelitian ini variabel Y ialah pengendalian kualitas sedangkan variabel X pada penelitian ini ialah cetakan logam, metode pengerjaan, dan manusia.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Penelitian

Pada penelitian yang dilaksanakan penulis akan menggunakan dua jenis data berupa jenis data primer dan juga jenis data sekunder. Data yang diperoleh merupakan data yang memiliki kaitannya dengan permasalahan kualitas produk logam tuang pada UMKM Duta Logam Perkasa. Dari data yang sudah dimiliki penulis akan melakukan analisa pengolahan data dengan metode *six sigma* untuk memperoleh solusi dari permasalahan kualitas produk logam tuang. Metode pengolahan data yang digunakan pada penelitian mengacu pada prinsip pengerjaan (*DMAIC*) yang terdiri dari *Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve*, dan *Control*. Pada tahapan tersebut akan mengevaluasi terkait penyebab produk cacat dari proses produksi sehingga dapat memberikan kontribusi usulan pengendalian kualitas pada UMKM Duta Logam Perkasa. Apabila produk tersebut tidak memiliki standar kualitas yang baik maka produk tersebut termasuk dalam kategori gagal produksi atau produk yang cacat. Dari data yang dikumpulkan memiliki dua jenis cacat yang paling sering terjadi yaitu logam tuang mengalami keropos dan logam tuang tak sesuai dengan ukuran. Berikut gambar produk cacat dan produk kualitas baik pada logam tuang :



Gambar 4 Produk Logam Tuang Keropos

Pada gambar diatas merupakan produk logam tuang yang keropos merupakan cacat pada bagian luar sehingga dapat dilihat secara langsung. Logam tuang yang keropos akan dilakukan proses perbaikan produksi dengan menggunakan beberapa teknik analisis sehingga dapat meningkatkan kualitas pada produk logam tuang. Produk cacat seperti ini memiliki lubang-lubang dengan permukaan yang kasar. Cacat keropos biasanya memiliki bentuk yang beragam seperti penyusutan luar yang penyebabnya temperatur penuangan yang rendah dan rongga udara yang disebabkan oleh lubang angin yang kurang memadai sehingga tidak mengalami oksidasi. Pencegahannya dapat dilakukan dengan melakukan perencanaan penuangan dengan teliti lalu mendesain cetakan logam tuang dengan cermat.



Gambar 5 Produk Logam Tuang Tak Sesuai Ukuran

Pada gambar diatas merupakan produk logam tuang yang tidak sesuai dengan ukuran yang diharapkan oleh pihak konsumen. Logam tuang yang tidak sesuai dengan ukuran akan dilakukan proses perbaikan produksi dengan menggunakan beberapa teknik analisis sehingga dapat meningkatkan kualitas pada produk logam tuang. Penyebab utama dari kesalahan ukuran adalah terjadinya kesalahan dalam pembuatan pola cetakan logam tuang selain itu kesalahan ukuran terjadi karena cetakan logam mengalami penyusutan atau pengembangan pada saat terjadinya pembekuan logam. Untuk pencegahannya dapat dilakukan dengan membuat pola cetakan dengan cermat dan teliti sehingga cetakan tidak mengembang dan memperhitungkan penyusutan yang terjadi pada logam tuang.



Gambar 6 Produk Logam Tuang Kualitas Baik

Pada gambar diatas merupakan gambar dari produk logam tuang yang memiliki kualitas baik. Logam tuang yang memiliki kualitas baik dalam artian tidak mengalami keropos pada saat proses *machining* dan ukuran logam tuang sesuai dengan apa yang diharapkan sehingga tidak diperlukan perbaikan pada saat proses produksi dalam pengecoran logam tuang. Berikut ini merupakan data persentase produk logam tuang yang cacat dalam jangka waktu enam bulan terakhir yang diperoleh dari UMKM Duta Logam Perkasa yaitu:

Tabel 2 Data Persentase Produk Cacat

Bulan	Jumlah Produksi (pcs)	Jenis Produk Rusak		Jumlah Produk Rusak (pcs)	Persentase Kerusakan
		Logam Keropos (pcs)	Tak Sesuai Ukuran (pcs)		
Juli	300	17	8	25	8,3 %
Agustus	320	24	7	31	9,6 %
September	280	20	4	24	8,5 %
Oktober	320	21	5	26	8,1 %
November	290	18	7	25	8,6 %
Desember	290	22	6	28	9,6 %
Total	1800	122	37	159	52,7 %
Rata-Rata	300	20	6	26	8,8 %

Berdasarkan tabel 4.1 persentase kerusakan produk logam tuang tertinggi terjadi pada bulan agustus dan november sebesar 9,6% lalu pada bulan november memiliki persentase kerusakan sebesar 8,6 % dengan rata-rata persentase kerusakan sebesar 8,8%. Dapat disimpulkan bahwa kecacatan atau kerusakan pada logam tuang UMKM Duta Logam perkasa masih terbilang cukup tinggi sehingga dibutuhkannya

kajian lebih lanjut untuk memberikan solusi terhadap permasalahan produk cacat pada UMKM Duta Logam Perkasa dengan menggunakan metode dari pengendalian kualitas yaitu metode *six sigma*.

B. Analisis Dan Hasil Pengolahan Data

Apabila data sudah terkumpul maka tahapan berikutnya adalah melakukan analisa dan pengolahan data menggunakan metode *six sigma* dengan prinsip pengerjaan (*DMAIC*) yang terdiri dari *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*. Berikut merupakan lima tahapan analisis dan pengolahan data.

1) Define

Berdasarkan analisis data yang sudah diperoleh dan hasil observasi yang telah dilakukan dalam upaya untuk menekan atau mengurangi jumlah produk rusak atau produk cacat dengan persentase rata-rata 8,8 % menjadi 0 %. Persentase produk besi tuang tertinggi yang mengalami produk cacat sebesar 9,6 % yang terjadi pada bulan agustus dan desember dengan persentase terendah 8,1 % pada bulan oktober. Permasalahan yang terdapat dari produk logam tuang diantaranya produk rusak tertinggi pada periode agustus sebanyak 31 pcs dengan jumlah produksi 320 pcs. Dapat disimpulkan berdasarkan data yang ada umkm duta logam perkasa belum mampu untuk melakukan penekanan atau mengurangi jumlah produk cacat hingga ketingkat persentase 0%.

2) Measure

Pada tahap *measure* penulis menggunakan 2 tahapan yaitu tahap analisa kontrol diagram (P-Chart) dan tahap pengukuran terhadap nilai sigma dari *Defect Per Million Opportunities (DPMO)*. Berikut merupakan tahapan pengolahan data:

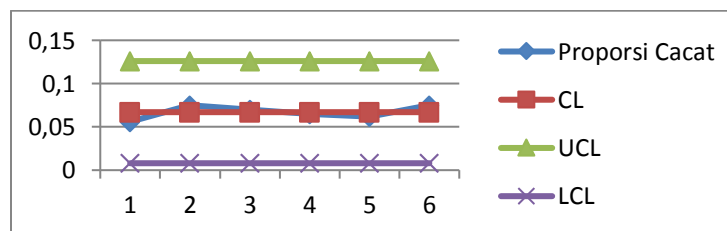
a. Tahap Analisa Kontrol Diagram (P-Chart)

Jumlah produksi besi tuang yang dihasilkan pada periode juli hingga desember 2022 sebanyak 1800 pcs dengan jumlah produk cacat sebanyak 159 pcs. Produk besi tuang yang cacat yang terbanyak terdapat pada bulan agustus yaitu sebanyak 24 pcs untuk logam tuang yang keropos dan 7 pcs untuk logam tuang yang tidak sesuai dengan ukuran. Dari perhitungan data yang sudah dilakukan maka dapat ditampilkan tabel hasil perhitungan dan grafik peta kendali dari berbagai cacat produk sebagai berikut:

Tabel 3 Proporsi Cacat Logam Keropos

Bulan	Proporsi Cacat	CL	UCL	LCL
Juli	0,056	0,067	0,126	0,008
Agustus	0,075	0,067	0,126	0,008
September	0,07	0,067	0,126	0,008
Oktober	0,065	0,067	0,126	0,008
November	0,062	0,067	0,126	0,008
Desember	0,075	0,067	0,126	0,008

Dari hasil perhitungan yang dapat dilihat pada tabel diatas bahwa proporsi tertinggi pada cacat logam keropos terjadi pada bulan agustus dan desember sebesar 0,075. Maka untuk tahap berikutnya dapat dilakukan analisa peta kendali p yang dapat dilihat pada gambar berikut ini :



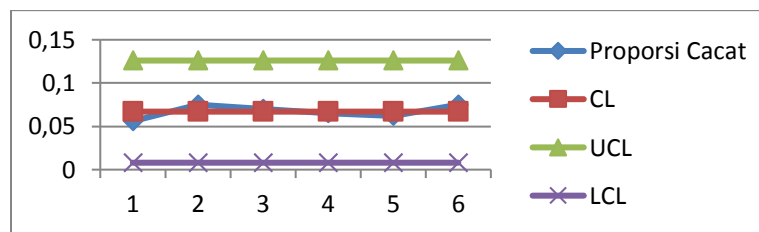
Gambar 7 Peta Kendali Logam Keropos

Pada gambar diatas dapat dilihat peta kendali proporsi jumlah cacat pada logam keropos yang melewati batas kendali terdapat pada bulan agustus dan juga september sehingga diperlukan penanganan lebih lanjut untuk menurunkan cacat produk logam keropos.

Tabel 4 Proporsi Cacat Tak Sesuai Ukuran

Bulan	Proporsi Cacat	CL	UCL	LCL
Juli	0,026	0,02	0,053	-0,013
Agustus	0,021	0,02	0,053	-0,013
September	0,014	0,02	0,053	-0,013
Oktober	0,015	0,02	0,053	-0,013
November	0,024	0,02	0,053	-0,013
Desember	0,02	0,02	0,053	-0,013

Dari hasil perhitungan yang dapat dilihat pada tabel diatas bahwa proporsi tertinggi pada cacat tak sesuai ukuran terjadi pada bulan juli sebesar 0,026. Maka untuk tahap berikutnya dapat dilakukan analisa peta kendali p yang dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 8 Peta Kendali Tak Sesuai Ukuran

Pada gambar diatas dapat dilihat peta kendali proporsi jumlah cacat pada tak sesuai ukuran tidak ada yang melewati batas kendali sehingga diperlukan penanganan lebih lanjut untuk meminimalkan cacat produk logam tak sesuai ukuran.

b. Tahap Menghitung nilai DPMO

Merupakan salah satu parameter untuk menentukan baik atau buruknya proses kualitas yang kaitannya dengan produk cacat lalu Hasil dari nilai DPMO untuk dikonversikan kedalam nilai sigma untuk mengetahui kemampuan dalam mengendalikan kualitas produk. Dari perhitungan data yang sudah dilakukan maka dapat ditampilkan tabel hasil perhitungan nilai DPMO dari berbagai cacat produk sebagai berikut :

Tabel 5 Hasil Perhitungan DPMO

Bulan	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah Produk Cacat (pcs)	Nilai DPMO
Juli	300	25	41.666
Agustus	320	31	48.437
September	280	24	42.857
Oktober	320	26	35.135
November	290	25	43.103
Desember	290	28	48.275
Rata-Rata	300	26	43.245

Dari hasil perhitungan yang dapat dilihat pada tabel diatas bahwa nilai DPMO tertinggi terjadi pada bulan Agustus dengan nilai sebesar 48.437. Maka untuk tahap berikutnya dapat dilakukan adalah mengkonversikannya pada tabel level *six sigma* untuk mengetahui tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi cacat produk logam tuang, yang dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 6 Level Sigma

Level Sigma	DPMO	COPQ
1 sigma	691.462 (sangat tidak kompetitif)	Tidak dapat dihitung
2 sigma	308.538 (rata-rata industri Indonesia)	Tidak dapat dihitung
3 sigma	66.807	25-40% dari penjualan
4 sigma	6.210 (rata-rata industri USA)	15-25% dari penjualan
5 sigma	233	5-15% dari penjualan
6 sigma	3,4 (industri kelas dunia)	< 1% dari penjualan

(Sumber : Hani Sirine, 2019)

Rata-Rata yang diperoleh dari perhitungan nilai *DPMO* sebesar 43.245 apabila dikonversikan pada tabel level sigma diatas diantara interval level sigma 3 sampai sigma 4 dalam artian pada level tersebut UMKM Duta Logam Perkasa mengalami *Cost Of Poor Quality (COPQ)* atau akibat kegagalan dari mutu mencapai kerugian sekitar 25% sampai 40% atau 15% sampai 25% dari penjualan produk logam tuang yang dilakukan pada UMKM Duta Logam Perkasa untuk meminimalkan kerugian dapat dilakukan ketahap berikutnya dari metode *six sigma* yaitu tahap *analyze*.

3) *Analyze*

Merupakan proses identifikasi untuk mengetahui persentase dan faktor dari penyebab cacat dengan diagram *fishbone*. Memiliki tujuan untuk mengidentifikasi faktor yang berpengaruh terhadap produk cacat besi tuang pada proses produksi. Dari perhitungan diatas penyebab kecacatan logam keropos memiliki persentase yang tinggi senilai 76% dari total kecacatan logam tuang dengan persentase 24% untuk kecacatan produk logam tuang tak sesuai ukuran, oleh sebab itu diperlukannya pengendalian dari masing-masing kecacatan pada logam tuang sehingga kualitas dapat meningkat. Setelah mengetahui jenis kecacatan pada produk logam tuang maka diperlukannya pengambilan langkah perbaikan untuk mencegah timbulnya masalah yang sama seperti sebelumnya. Penangan pada 3 faktor penyebab produk logam tuang mengalami kecacatan dengan menggunakan diagram *fishbone* atau sebab-akibat untuk mengetahui penyebab yang sering terjadi dari cacat produk logam tuang.

4) *Improve*

Merupakan tahapan untuk melaksanakan tindakan peningkatan pengendalian kualitas *six sigma*. Apabila sudah diketahui penyebab kecacatan dari tahapan sebelumnya pada produk logam tuang, maka tahapan berikutnya melakukan usulan solusi perbaikan untuk meminimalisir tingkat kecacatan produk logam tuang. Pada tahap *improve* ini penulis menggunakan usulan perbaikan dengan 5W+1H dari beberapa faktor yang mempengaruhi untuk menekan tingkat kerusakan produk logam tuang.

5) *Control*

Tahapan kontrol merupakan tahapan yang paling akhir dalam analisis dengan metode *six sigma* dengan cara melakukan penekanan terhadap penyebaran dan pendokumentasian berupa tindakan yang dilakukan meliputi dari :

- Melakukan pengawasan terhadap pekerja agar kualitas produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.
- Melakukan pengecekan terhadap cetakan logam secara berkala sebelum melakukan peleburan logam.

- c. Memberikan pelatihan dan pemahaman kepada pekerja untuk menghindari terjadinya cacat produk logam tuang yang dihasilkan.
- d. Mendokumentasi dan mencatat produk yang tidak sesuai dengan standar dengan produk yang berkualitas baik pada saat produksi logam tuang berlangsung.
- e. Mengevaluasi kembali produk yang tidak sesuai dengan standar berdasarkan hasil dari dokumentasi dan catatan yang telah diperoleh pada saat produksi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan maka kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini yaitu:

- 1) Metode pengerjaan *six sigma* yang digunakan pada penelitian mengacu pada prinsip pengerjaan (*DMAIC*) yang terdiri dari *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* sehingga terhindar dari kerugian dan meminimalkan produk rusak. hasil nilai rata-rata DPMO dengan nilai sebesar 43.245 apabila dikonversikan pada tabel level sigma diantara interval level sigma 3 sampai dengan 4 dalam artian pada level tersebut UMKM Duta Logam Perkasa mengalami *Cost Of Poor Quality (COPQ)* atau akibat kegagalan dari mutu mencapai kerugian sekitar 25% sampai 40% atau 15% sampai 25% dari penjualan produk logam tuang.
- 2) Pada UMKM Duta Logam Perkasa Tiga faktor utama yang mempengaruhi penyebab cacatnya produk logam tuang seperti :
 - a. Faktor manusia yaitu kurangnya pemahaman dan ketelitian pekerja terhadap pengerjaan peleburan logam dengan baik.
 - b. Faktor cetakan logam yaitu kepadatan cetakan yang kurang dan ketahanan panas yang rendah menyebabkan produk menjadi cacat.
 - c. Metode kerja yaitu perencanaan yang kurang diperhitungkan sehingga terlambatnya melakukan penuangan logam cair dapat menyebabkan produk memiliki kualitas yang kurang baik.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka saran yang dapat penulis berikan yaitu:

- 1) UMKM Duta Logam Perkasa dapat menggunakan metode *six sigma* dengan prinsip pengerjaan *DMAIC* yaitu dari *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* untuk melakukan pengendalian kualitas pada produk logam tuang.
- 2) Penelitian ini hanya terfokuskan pada persoalan kualitas produk logam tuang, masih terdapat beberapa masalah yang sedang dialami pada UMKM Duta Logam Perkasa yang dapat dijadikan penelitian baru.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak Universitas Potensi Utama, Pihak UMKM Duta Logam Perkasa, ayah, ibu, abang, kakak, adik, dan teman-teman teknik industri stambuk 2018 khususnya kelas A malam yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Afrizal Fatucrochman, et al (2020). Penerapan Metode Six Sigma dalam Analisis Kualitas Produk Studi Kasus Perusahaan Pemroduksi Baja Tulang Beton. *SPECTA Journal of Technology*.
- [2] Hani Sirine & Elisabeth Penti Kurniawati (2019). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo. *AJIE - Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*.

- [3] Untung Sukamto & Anggar Dipogusti (2021). Proses Produksi Pulley Penggerak Dengan Metode Sand Casting Dan Pengendalian Mutu Produk Di PT. Mitra Rekatama Mandiri Klaten. Jurnal Teknik Metalurgi.
- [4] Putri Sausan Kis Hanifah & Irwan Iftadi (2022). Penerapan Metode Six Sigma dan Failure Mode Effect Analysis untuk Perbaikan Pengendalian Kualitas Produksi Gula. Jurnal INTECH.
- [5] Billy Andika & Marwan (2021). Perencanaan Pengendalian Kualitas Produk Plastik Kemasan Dengan Metode Six Sigma Pada PT. Bawar Sakti Indonesia. IESM Journal.
- [6] Rosihin, Laksamana Mujaddid Ulinnuha, & Dadi Cahyadi (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Super Absorbent Polymer Dengan Menggunakan Metode Six Sigma. Jurnal Sistem dan Manajemen Industri.
- [7] Aloysius Pansewidi, Ronald P.C. Fanggidae, & Reyner F. Makatita (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Di CV. Bilo Datang. Journal Of Management.