

Pengendalian Kualitas Produk *Manhole Cover* Menggunakan Metode *Six Sigma* dan *Kaizen* untuk Mengurangi Produk Cacat di CV. XYZ

Yohanis Eduardus Menong¹, Andrean Emaputra^{2*}, Argaditia Mawadati³, Petrus Wisnubroto⁴
^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND, Yogyakarta, Indonesia
(*andrea.emaputra@akprind.ac.id)

Abstrak – CV. XYZ adalah salah satu industri manufaktur yang mengkhususkan diri dalam pengecoran dan permesinan logam. *Manhole cover* merupakan salah satu produk yang diproduksi di CV. XYZ. Produk ini digunakan pada instansi pemerintahan untuk penutupan saluran air di jalan atau juga untuk hal-hal yang lain juga. Proses produksi perusahaan sudah menggunakan mesin modern akan tetapi kecacatan terjadi saat proses inventori, karena itu masih banyak dilakukan interaksi antara manusia dan mesin maka masih banyak pula hasil pengerjaan yang belum presisi dan masih belum sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan, maka perlu ada perbaikan dalam hal proses produksi guna mengurangi kemungkinan cacat produk dan mengurangi waktu produksi. Penelitian ini bertujuan meningkatkan kualitas produk *manhole cover* dengan metode *Six Sigma* & *Kaizen* di CV. XYZ. Dalam mengidentifikasi masalah menggunakan metodologi DMAIC dan alat implementasi *Kaizen* dengan 5W+1H dan 5S. Dapat dilihat hasil perhitungan DPMO dan tingkat *sigma* rata-rata nilai DPMO dan nilai *sigma* adalah 20130,33 dan 3,59. Perusahaan telah melakukan pengendalian kualitas dengan cukup baik, akan tetapi peningkatan nilai *sigma* masih perlu dilakukan dalam rangka menurunkan peluang produk cacat.

Kata kunci: CV. XYZ, *Kaizen*, *manhole cover*, pengendalian kualitas, *Six Sigma*, Yogyakarta

I. PENDAHULUAN

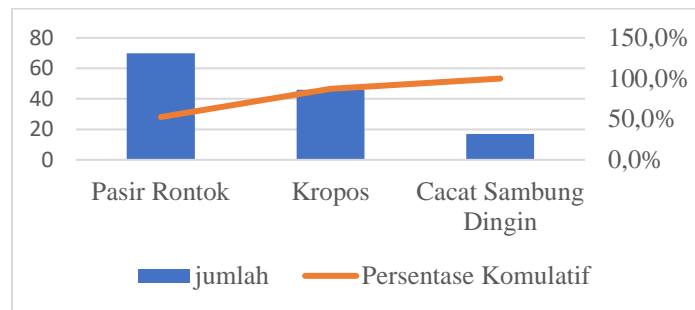
CV. XYZ adalah salah satu industri manufaktur yang mengkhususkan diri dalam pengecoran dan permesinan logam. Proses produksi perusahaan sudah menggunakan mesin modern akan tetapi kecacatan terjadi saat proses inventori, karena masih banyak dilakukan interaksi antara manusia dan mesin maka masih banyak pula hasil pengerjaan yang belum presisi dan masih belum sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan, maka perlu ada perbaikan dalam hal proses produksi guna mengurangi kemungkinan cacat produk dan mengurangi waktu produksi. Cacat produk mengakibatkan penghambatan distribusi, biaya inventori bertambah dan mengurangi pendapatan perusahaan. Dalam melakukan suatu produksi barang kemungkinan proses produksi akan mengalami ketidaksesuaian produk karena beberapa faktor, yaitu kondisi eksternal, misalnya oleh sistem produksi, kesulitan yang ditentukan pelanggan dan kondisi internal seperti kelalaian pekerja (Aziza & Setiaji, 2020). Produk yang dihasilkan tidak memenuhi standar kualitas yang ditetapkan dan oleh karena itu tidak dapat dipasarkan. Barang yang tidak sesuai dan cacat merupakan tanggung jawab dari perusahaan, lebih tepat disebut kerugian usaha karena rata-rata barang rusak dan cacat disebabkan oleh pihak-pihak dalam usaha, bukan dari *customer*. Kerusakan dan cacat tersebut dapat disebabkan oleh kelalaian pekerja, kerusakan mesin yang digunakan, sehingga barang rusak dapat juga disebabkan oleh kesalahan teknis dalam melakukan produksi.

Selain terjadi masalah dalam produk cacat, ada juga permasalahan lain juga mengenai sikap dan tindakan saat para pekerja melakukan proses produksi yang meliputi hal-hal tersebut, yaitu: mengatur dan membereskan, kurang menyimpan dengan teratur alat dan bahan setelah digunakan saat proses produksi, kurang terjaganya kebersihan, kurangnya perawatan setelah menggunakan alat atau mesin dan satu hal yang sangat penting dilihat bahwa banyak karyawan bekerja tidak *safety* itu merupakan sangat bahaya buat para pekerja.

Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan penelitian dengan menggunakan metode *Six Sigma* dan metode *Kaizen*. Metode *Six Sigma* digunakan untuk mengukur tingkat produktivitas suatu proses, menentukan jenis cacat yang terjadi, dan menganalisis faktor utama penyebab cacat pada produk *manhole cover*. Metode ini didasarkan pada metodologi sederhana dengan pemecahan masalah dalam metode DMAIC, yaitu: *define* (merumuskan), *measure* (mengukur), *analyze* (menganalisis), *improve* (memperbaiki), dan *control* (mengendalikan) (Basith dkk., 2020b; Harahap dkk., 2018). Ini menggabungkan berbagai alat statistik dengan

pendekatan lain untuk proses perbaikan. Pendekatan *Kaizen* adalah metode yang digunakan untuk mengejar perbaikan terus-menerus, yang berarti tindakan berkelanjutan yang melibatkan semua orang, termasuk manajer dan pekerja, tetapi perbaikan melibatkan pemeliharaan dan peningkatan. Kegiatan pengawasan meliputi penyusunan kebijakan, peraturan, prosedur operasi standar (SOP) dan pengawasan, sedangkan kegiatan pemeliharaan meliputi pelatihan yang diberikan sebagai informasi tambahan (Adyatama & Handayani, 2018; Irrawan dkk., 2019).

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama proses produksi, sering ditemui permasalahan kualitas produk, yaitu banyaknya produk cacat. Ketika proses produksi pembuatan *manhole cover* ini memiliki produk *reject* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Pareto, jenis *reject* & persentase kumulatif

II. STUDI LITERATUR

A. Pengendalian kualitas

Menurut Assauri (2008), pengendalian dan supervisi adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengklaim supaya aktivitas produksi dan operasi yang dilaksanakan sinkron menggunakan apa yang direncanakan dan jika terjadi defleksi, maka defleksi tadi bisa dikoreksi sebagai akibatnya apa yang diperlukan bisa tercapai. Alat kontrol kualitas digunakan untuk mendeteksi penyebab terjadinya penyimpangan di luar kendali dalam proses dan cara mengambil tindakan korektif (Aziza & Setiaji, 2020; Hardono dkk., 2019; Heizer dkk., 2016). Terdapat tujuh alat kendali mutu, yaitu:

- Pareto analysis*. Pendekatan terkoordinasi untuk mengidentifikasi, mengurutkan dan bekerja untuk menghilangkan ketidaksesuaian. Fokus pada sumber kesalahan yang penting. Aturan 80/20 adalah 80% dari masalah dan penyebabnya.
- Histogram*. Distribusi yang menunjukkan frekuensi kejadian rentang data tinggi dan rendah.
- Check sheet*. Kumpulan dan alat analisis, disajikan dalam bentuk tabel yang berisi nama dan barang yang diproduksi serta jenis ketidaksesuaian dan jumlah produksi.
- P chart*. Bagan pengukuran waktu yang menunjukkan nilai statistik, termasuk garis tengah dan sejumlah batas kendali yang diperoleh secara statistik.

B. Six Sigma

Six Sigma adalah visi peningkatan kualitas dengan tujuan 3,4 penolakan per juta untuk setiap produk dan layanan (Gaspersz, 2005). Oleh karena itu, *Six Sigma* adalah suatu metode atau istilah teknis untuk mengendalikan dan meningkatkan produk yang komprehensif dan fleksibel, sebuah terobosan manajemen untuk mencapai, mempertahankan, dan memaksimalkan kesuksesan bisnis (Hendradi, 2006). Secara umum metodologi *Six Sigma* yang digunakan, menurut Andiwibowo (2018); Arif & Abdul (2019); Gaspersz (2005); Harahap dkk. (2018). Langkah-langkah penerapan kualitas kerja *Six Sigma* terdiri dari lima, yaitu penggunaan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, and Control*):

a. *Define*

Define adalah penargetan kegiatan peningkatan kualitas *Six Sigma*. Langkah ini terdiri dari menentukan rencana tindakan yang akan dilakukan untuk melakukan perbaikan dari setiap proses masalah utama.

b. *Measure*

Persamaan 1 digunakan untuk menghitung nilai DPO, persamaan 2 digunakan untuk menghitung nilai DPMO dan menentukan nilai *sigma*.

Menghitung DPO (*Defect Per Opportunity*):

$$DPO = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Total Produk} \times \text{CTQ}} \quad (1)$$

Menghitung DPMO:

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \quad (2)$$

Menentukan nilai *sigma*:

Menggunakan *Microsoft Excel* dengan rumus konversi nilai $DPMO = \text{NORMSINV}((1.000.000 - DPMO)/1.000.000) + 1,5$.

c. *Analyze*

Menganalisis permasalahan yang terjadi pada proses produksi produk cacat dengan menggunakan hasil pengolahan data. Tahap analisis ini juga menggunakan alat bantu diagram sebab akibat.

d. *Improve*

Melakukan perbaikan dari permasalahan yang terjadi pada proses produksi yang mengakibatkan produk cacat/gagal. Pada tahap ini melakukan pendekatan dengan menggunakan 5W+1H (*Who, What, Where, When, Why* dan *How*).

e. *Control*

Pada tahap ini, hasil peningkatan kualitas dicatat dan disebarluaskan, praktik terbaik untuk peningkatan proses yang berhasil distandardisasi dan disajikan sebagai pedoman standar, dan kepemilikan atau tanggung jawab dialihkan dari tim ke pemilik atau penanggung jawab proses.

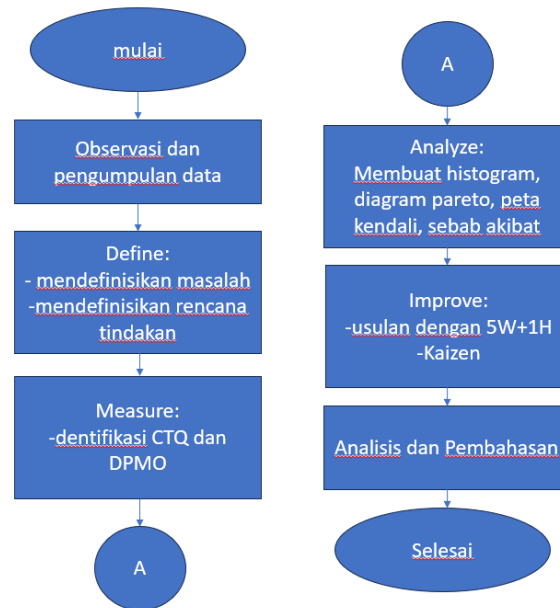
C. *Kaizen*

Kaizen adalah pendekatan praktis yang berfokus pada pengambilan tindakan korektif ke arah yang lebih baik dari sebelumnya ketika menjalankan proses operasional di bidang manufaktur, teknik, pengembangan, dan manajemen bisnis (Basith dkk., 2020a; Rusdiana & Soediantono, 2022). Pendekatan dengan menggunakan 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu dan Shitsuke*) pada *Kaizen*. *Kaizen* digunakan untuk terus meningkatkan proses produksi guna meningkatkan kualitas produk seperti: produksi susu pasteurisasi dan homogenisasi (Alamsyah, 2017), produk kayu lapis (Andiwibowo, 2018), air minum dalam kemasan (Yuliana dkk., 2017), produk pelat baja karbon *hot rolled* (Hendrawan, 2014), produk CPO (Lubis dkk., 2013), produk *velg rubber roll* (Basith dkk., 2020), studi kasus pada *painting shop* (Adyatama & Handayani, 2018) dan produk *tile granite* (Irrawan dkk., 2019).

Berdasarkan dari beberapa data pada tinjauan pustaka ini, belum adanya pengolahan data untuk melakukan pengendalian kualitas produk terhadap *manhole cover* yang merupakan salah satu produk dari cor logam. Pada tahap penelitian yang dilakukan, lebih terfokus pada produk *manhole cover* dengan 3 jenis kecacatan yang sering terjadi pada rantai produksi, yaitu jenisnya sebagai berikut: pasir rontok, keropos dan cacat sambung dingin. Berdasarkan hasil survei pada perusahaan bahwa itu yang merupakan kesalahan yang sering terjadi pada perusahaan mengenai produk *reject*, sehingga dengan adanya metode *Six Sigma* dan *Kaizen* sebagai usaha untuk mengurangi produk cacat.

III. METODOLOGI

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini digambarkan dalam Gambar 2. Tahapan dimulai dari observasi dan pengumpulan data yang dibutuhkan, kemudian dilakukan empat tahapan *Six Sigma* yang terdiri dari: *Define*, *Measure*, *Analyze*, dan *Improve*. *Kaizen* digunakan untuk membuat usulan perbaikan.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

IV. HASIL DAN DISKUSI

A. Tahap Define

Mendefinisikan masalah

Mengidentifikasi masalah standar kualitas, penyebab cacat produk yang paling sering terjadi. Ada tiga penyebab paling potensial untuk membuat produk akhir *manhole cover*, yaitu: pasir rontok, keropos dan cacat sambung dingin.

Mendefinisikan rencana tindakan

Identifikasi rencana tindakan yang dilaksanakan berdasarkan hasil observasi dan analisis penelitian adalah:

- Peningkatan pengawasan pada tenaga kerja agar lebih teliti dalam pemilihan bahan baku dan pembuatan cetakan.
- Melakukan perbaikan dan pengecekan pada para pekerja dan material supaya lebih optimal dan stabil.
- Meningkatkan tenaga kerja dalam proses penuangan cair logam ke dalam cetakan.

B. Tahap Measure

Pada Tabel 1 dapat dilihat hasil perhitungan DPMO dan tingkat *sigma*. Rata-rata nilai DPMO dan nilai *sigma* adalah 20130,33 dan 3,59. Dari hasil perhitungan ini, dapat dikatakan proses pengendalian kualitas yang telah dilakukan sudah cukup baik, namun perbaikan pengendalian kualitas tetap diperlukan untuk meningkatkan nilai *sigma* dalam upaya meminimalkan kemungkinan produk cacat.

Perhitungan Bulan Januari 2021:

- DPO

$$DPO = \frac{35}{391 \times 3} = 0,029838$$

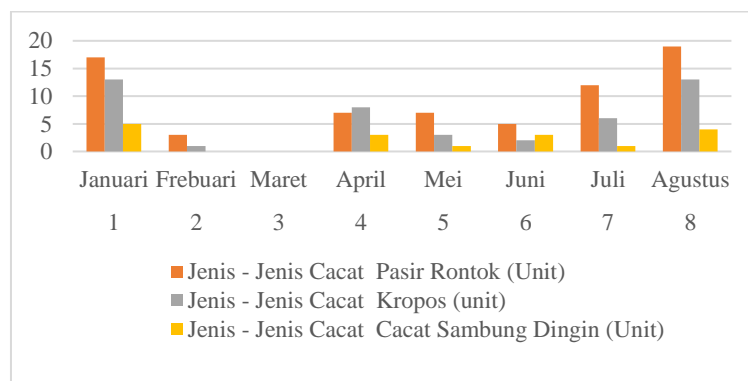
- DPMO
 $DPMO = DPO \times 1.000.000 = 29838,022$
- Nilai *sigma*
 $NORMSINV((1.000.000-DPMO)/1.000.000)+1,5 = 3,4$

Tabel 1
 Hasil perhitungan nilai DPO, DPMO dan nilai *sigma*

No.	Bulan	Total Pengecoran (unit)	Jumlah Cacat (Unit)	CTQ	DPO	DPMO	Level <i>Sigma</i>
1	Januari	391	35	3	0,029838	29838,022	3,4
2	Febuari	86	4	3	0,015504	15503,876	3,7
3	Maret	0	0	0	0	0	0
4	April	574	18	3	0,010453	10452,962	3,8
5	Mei	180	11	3	0,020370	20370,370	3,5
6	Juni	270	10	3	0,012346	12345,679	3,7
7	Juli	439	19	3	0,014427	14426,727	3,7
8	Agustus	316	36	3	0,037975	37974,684	3,3
Rata - rata		322,29	19	3	0,02	20130,330	3,59

C. Tahap Analyze

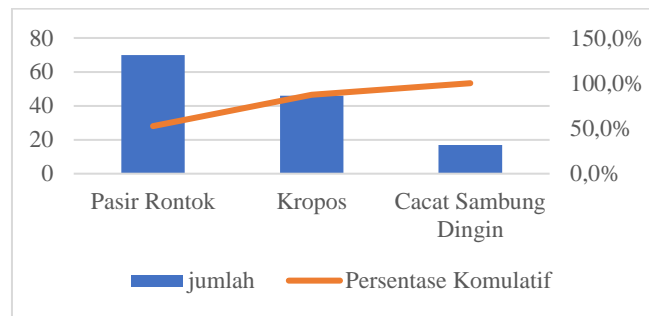
Membuat histogram



Gambar 3. Diagram perbandingan jumlah kecacatan dari Bulan Januari - Agustus 2021

Hasil perumusan prioritas perbaikan sebagaimana yang dapat pada Gambar 3 digunakan untuk merumuskan *Critical to Quality* untuk masing-masing jenis kecacatan produk. *Critical to Quality* (CTQ) dan perhitungan kapabilitas proses. Berdasarkan penjelasan pada tahap *Define* diketahui bahwa ada 3 jenis utama yang harus segera diperbaiki adalah pasir rontok, keropos dan cacat sambung dingin.

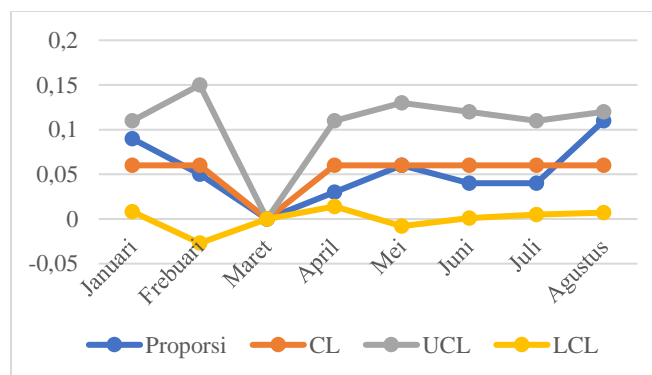
Diagram Pareto



Gambar 4. Diagram Pareto

Dari hasil pengolahan, dapat diketahui pada Gambar 4 jumlah produk cacat sebesar 70 produk *reject* karena pasir rontok, jumlah produk keropos sebesar 46 produk, dan jumlah produk *reject* karena cacat sambung dingin sebanyak 17 produk. Jumlah produk cacat terbanyak terdapat pada jenis cacat pasir rontok, jadi perbaikan dapat difokuskan pada penyebab cetakan hancur.

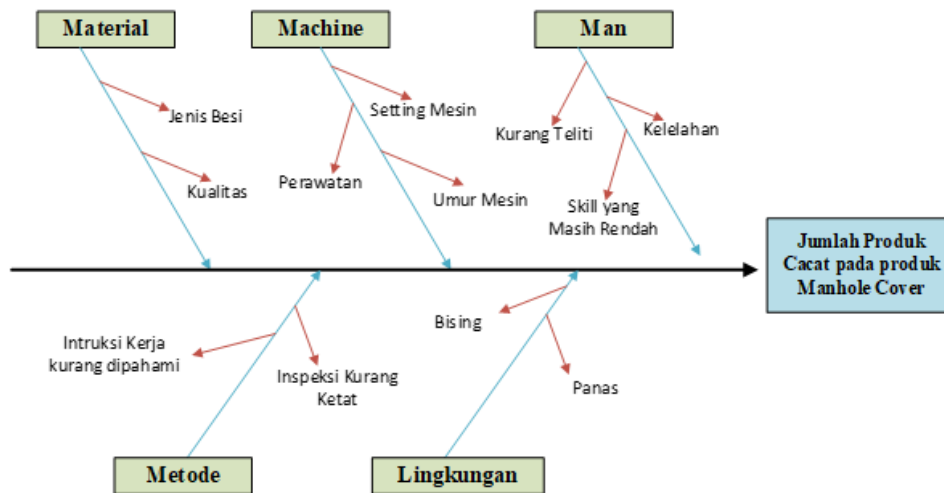
Membuat peta kendali



Gambar 5. Diagram P chart

Berdasarkan diagram P chart di atas terlihat bahwa proporsi jumlah produk *defect* secara umum masih di bawah ambang atas atau UCL, fluktuasi grafik ini menunjukkan belum stabilnya proses pengendalian kualitas (*quality control*), hanya pada bulan Agustus produk *defect* menyentuh garis batas atas. Ini memberikan sinyal kepada perusahaan untuk segera membenahi proses produksi agar dapat meminimalkan kerusakan.

Diagram sebab akibat



Gambar 6. Diagram *fishbone*

1. Faktor Manusia
Faktor penyebab terjadinya cacat produk dari sisi manusia adalah kurangnya *skill* dan faktor kelelahan yang menyebabkan ketidaktelitian. Kurangnya *skill* dan pengalaman yang berbeda-beda dari setiap operator dan juga kelelahan menjadi salah satu penyebab terjadinya produk cacat.
2. Faktor Mesin
Faktor penyebab kecacatan dari segi mesin adalah dari umur mesin dan perawatan. Mesin-mesin dan alat yang telah tua menyebabkan performansi alat atau mesin berkurang.
3. Faktor Material
Faktor penyebab dari sisi material adalah jenis bahan baku dan pemilihan bahan baku yang kurang baik menyebabkan kualitas dari bahan baku juga kurang berkualitas.
4. Faktor Metode
Penyebab kecacatan produk sisi metode pengerjaan adalah inspeksi yang kurang ketat dan instruksi kerja kurang dipahami. Saat pembuatan cetakan *manhole cover* beberapa pekerja kurang melakukan pengecekan lagi terhadap cetakan yang telah dibuat. Ini menjadi salah satu penyebab produk cacat.
5. Faktor Lingkungan
Faktor penyebab kecacatan dari segi lingkungan, yaitu suhu ruang kerja yang panas dan bising. Kondisi ini dapat membuat pekerja kelelahan dan kurang fokus sehingga kurang teliti saat melakukan pekerjaan.

D. Tahap Improve

Usulan perbaikan menggunakan 5W+1H

1. Jenis cacat pasir rontok dengan analisis perbaikan 5W+1H dan dapat memberikan solusi dengan usulan perbaikan pada para pekerja teliti dalam bekerja dan lebih cermat saat melakukan proses pembuatan cetakan cor logam.
2. Jenis cacat keropos dengan analisis perbaikan 5W+1H dan dapat memberikan solusi dengan usulan perbaikan pada para pekerja saat melakukan produksi, yaitu temperatur tuang logam sebelum penuangan, dipastikan sudah sesuai dan penuangan dengan cepat, pembuatan cetakan yang teliti baik permeabilitas pemadatan yang cukup dan pembuatan ventilasi angin yang cukup pada saat pembuatan cetakan.
3. Jenis cacat sambung dingin dengan analisis perbaikan 5W+1H dan dapat memberikan solusi dengan usulan perbaikan pada para pekerja saat melakukan produksi, yaitu coran yang tipis sebaiknya dibuat dengan cara *injection molding*, penuangan logam cair sebaiknya dilakukan dengan cepat dan saluran turun dan saluran alir dibuat berdasarkan standar dan bila mungkin dikombinasi dengan pengalaman-pengalaman yang didapatkan di lapangan.

Peningkatan kualitas produk dengan alat implementasi Kaizen 5S

Penyampaian saran untuk rencana tindakan perbaikan yang dilakukan oleh karyawan yang berhubungan langsung dengan bagian atau pekerjaannya, agar dapat menunjang perbaikan guna peningkatan kualitas. Penyampaian saran dengan pendekatan *five step plan* atau biasa yang disebut gerak 5S pada penelitian ini adalah:

1. *Seiri* (pemilahan); mengatur atau membereskan
2. *Seiton* (penataan atau kerapian); menyimpan dengan teratur
3. *Seiso* (kebersihan); membersihkan
4. *Seiketsu*/rawat; pemantapan/kebersihan pribadi
5. *Shitsuke*/disiplin; pembiasaan.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian analisis pengendalian kualitas produk menggunakan metode *Six Sigma* dan *Kaizen* untuk mengurangi produk cacat di CV. XYZ sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis dan pembahasan dengan menggunakan metode DMAI pada *Six Sigma* dengan hasil:
 - a. Mendefinisikan ada 3 jenis cacat produk yang terjadi pada produk *manhole cover*, yaitu: pasir rontok, keropos dan cacat sambung dingin.
 - b. Dapat dilihat hasil perhitungan DPMO dan tingkat *sigma* rata-rata nilai DPMO dan nilai *sigma* adalah 20130,33 dan 3,59. Dari hasil perhitungan ini, dapat dikatakan proses pengendalian kualitas yang telah dilakukan sudah cukup baik, namun perbaikan pengendalian kualitas tetap diperlukan untuk meningkatkan nilai *sigma* dalam upaya meminimalkan kemungkinan produk cacat.
 - c. Jenis kecacatan paling besar pada pasir rontok dengan nilai persentase sebesar 52,6%, jenis cacat keropos dengan nilai persentase sebesar 34,6% dan jenis cacat sambung dingin dengan nilai persentase sebesar 12,8%.
 - d. Tiga poin penting yang harus dilakukan dalam analisis perbaikan, yaitu:
 - 1) Peningkatan pengawasan pada tenaga kerja agar lebih teliti dalam pemilihan bahan baku dan pembuatan cetakan.
 - 2) Melakukan perbaikan dan pengecekan pada para pekerja dan material supaya lebih optimal dan stabil.
 - 3) Meningkatkan tenaga kerja dalam proses penuangan cair logam ke dalam cetakan.
2. Melakukan pengendalian kualitas dengan alat implementasi 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu* dan *Shitsuke*) pada *Kaizen*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adyatama, A., & Handayani, N. U. (2018). Perbaikan Kualitas Menggunakan Prinsip Kaizen dan 5 Why Analysis: Studi Kasus pada Painting Shop Karawang Plant 1, PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 13(3), 169–176. <https://doi.org/10.14710/jati.13.3.169-176>
- Andiwibowo, R. (2018). *Pengendalian Kualitas Produk Kayu Lapis Menggunakan Metode Six Sigma & Kaizen Serta Statistical Quality Control Sebagai Usaha Mengurangi Produk Cacat pada PT. Albasia Sejahtera Mandiri*. Intitut Sains & Teknologi AKPRIND, Yogyakarta.
- Arif, A., & Abdul, W. (2019). Available online at <http://jurnal.yudharta.ac.id/v2/index.php/jkie> P-ISSN : 2460-0113 I E-ISSN : 2541-4461. Available Online at <Http://Jurnal.Yudharta.Ac.Id/v2/Index.Php/Jkie>, 1, 81–90.
- Assauri, S. (2008). *Manajemen Produksi Dan Operasi*. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Aziza, N., & Setiaji, F. B. (2020). Pengendalian Kualitas Produk Mebel dengan Pendekatan Metode New Seven Tools. *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 4(1), 27–34. <https://doi.org/10.51804/tesj.v4i1.791.27-34>
- Basith, A., Indrayana, M., & Jono, J. (2020a). Analisis Kualitas Produk Velg Rubber Roll Dengan Metode Six Sigma Dan Kaizen. *Jurnal Rekayasa Industri (Jri)*, 2(1), 23–33. <https://doi.org/10.37631/jri.v2i1.128>
- Basith, A., Indrayana, M., & Jono, J. (2020b). Analisis Kualitas Produk Velg Rubber Roll dengan Metode Six Sigma dan Kaizen di PT. XYZ, Klaten. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 2(1), 23–33. <https://doi.org/10.37631/jri.v2i1.128>
- Gaspersz, V. (2005). *Sistem Manajemen Kinerja Terintegrasi Balanced Scorecard dengan Six Sigma untuk Organisasi Bisnis dan Pemerintah*. Gramedia Pustaka Utama.

- Harahap, B., Parinduri, L., & Fitria, A. A. L. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus: PT. Growth Sumatra Industry). *Buletin Utama Teknik*, 13(3), 211–219. <https://doi.org/10.31315/opsi.v13i2.4066>
- Hardono, J., Pratama, H., Friyatna, A., Studi, P., Industri, T., Teknik, F., Tangerang, U. M., Fishbone, D., & Tyre, G. (2019). *Seven Tools*. 5(1), 1–6.
- Heizer, J., Render, & Barry. (2016). *Operations Management*. Salemba Empat.
- Hendrati, C. T. (2006). *Statistik Six Sigma dengan Minitab*. Penerbit Andi.
- Irrawan, S. N., Simanjuntak, R. A., & Yusuf, M. (2019). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Drumband Menggunakan Metode Systematic Layout Planning dan 5S. *Jurnal REKAVASI*, 7(2), 8–14.
- Rusdiana, I. W., & Soediantono, D. (2022). *Kaizen and Implementation Suggestion in the Defense Industry : A Literature Review Implementasi Kaizen dan Usulan Penerapannya Pada Industri Pertahanan : A Literature Review*. 3(3), 35–52.