

Analisis Pengendalian Kualitas pada Proses Pembuatan Tangki Dalam Modular Pertashop Menggunakan Metode Seven Tools

Armijal*, Alexie Herryandie, Regina Maharani

Departemen Teknik Industri Universitas Andalas; email: armijal@eng.unand.ac.id,
alexie@eng.unand.ac.id, reginamaharani669@gmail.com

* *Corresponding author*

Abstrak

Ketatnya persaingan industri menuntut produsen untuk menghasilkan produk yang berkualitas, karenanya analisis pengendalian kualitas dalam sebuah sistem manufaktur mutlak diperlukan. PT Kunango Jantan merupakan perusahaan yang memproduksi berbagai jenis produk berbahan dasar besi yang salah satu produknya adalah perangkat/modular pertashop. Modular pertashop terdiri dari beberapa komponen, yang salah satunya adalah tangki dalam (inner tank). Dalam pembuatan sub-komponen ini, sering terjadi defect yang mengharuskan adanya kegiatan perbaikan (repair) atau pekerjaan ulang (rework). Kegiatan repair dan rework ini mengakibatkan waktu dan biaya produksi meningkat yang pada akhirnya berimbas pada daya saing perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi jenis, sumber dan penyebab terjadinya defect. Menggunakan metode seven tools, penelitian ini berhasil mengidentifikasi 5 (lima) jenis defect yaitu porosity, leak test, salah ukuran tutup tangki, salah ukuran plat, dan salah tekuk, dimana porosity merupakan sumber penyebab utama. Adapun strategi pengendalian kualitas yang diusulkan adalah dengan memberikan pelatihan kepada pekerja, melakukan pengecekan pada mata pisau dan hasil pemotongan secara berkala, serta melakukan pengelasan di ruang tertutup.

Kata Kunci: *Defect, fishbone, kualitas, seven tools, tangki dalam*

Abstract

[Title: Quality control analysis in the process of making inner tank of a modular pertashop using seven tools] *The tight industrial competition requires manufacturers to produce quality products. Therefore, the need for a quality control analysis in a manufacturing system is undeniable. PT Kunango Jantan is a company that produces various iron-based products, including a modular pertashop. The modular pertashop consists of several components, including the inner tank. In manufacturing these sub-components, defects often occur that require repair or rework activities. These repair and rework activities result in increased production time and costs, ultimately impacting the company's competitiveness. This research aims to identify and classify defects' types, sources, and causes. Using the seven tools method, this research successfully identified 5 (five) types of defects: porosity, leak test, wrong size tank lid, wrong size plate, and wrong bend, where the porosity becomes the primary source of defects. The proposed quality control strategy is to train workers, check the blades and cutting results regularly, and conduct welding in a closed room.*

Keywords: *Defect, fishbone, quality, seven tools, inner tank*

Kelompok BoK yang bersesuaian dengan artikel: Quality & Reliability Engineering

Saran format untuk mensitasi artikel ini:

Armijal, Herryandie, A., dan Maharani, R. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas pada Proses Pembuatan Tangki Dalam Modular Pertashop Menggunakan Metode *Seven Tools*. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI) 2023*, 186-195.

1. Pendahuluan

Dalam era globalisasi yang penuh persaingan, aspek kualitas telah menjelma sebagai poin sentral dalam memastikan keberlanjutan, reputasi, serta daya saing sebuah entitas bisnis. Sinulingga (2009) menyebutkan bahwa dalam usaha memenangkan persaingan industri yang semakin kompetitif, perusahaan manufaktur harus mampu memenuhi aspek tuntutan pelanggan, yang salah satunya berkaitan mutu produk (*quality*). Senada dengan peneliti sebelumnya, Fithri et al. (2022) juga berpendapat bahwa aspek mutu berkaitan erat dengan efisiensi, efektivitas, dan biaya produksi, sehingga menjadi salah satu faktor yang menentukan kesuksesan perusahaan.

Konsep kualitas merujuk pada sejauh mana produk, layanan, ataupun proses memenuhi harapan serta kebutuhan konsumen. Juran (1993) mendefinisikan kualitas sebagai ketepatan dan kesesuaian dalam pemakaian. Sementara itu, Deming (1981) mengartikan kualitas sebagai kesesuaian dengan permintaan pelanggan. Garvin (1987) menyebutkan ada 8 aspek yang membentuk dimensi kualitas yaitu kinerja (*performance*), fitur (*feature*), kehandalan (*reliability*), kesesuaian (*conformance*), ketahanan (*durability*), kemampuan melayani (*serviceability*), keindahan (*aesthetic*), kesan kualitas (*perceived quality*).

Pengendalian kualitas adalah kegiatan terencana yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan, dan meningkatkan kualitas suatu produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan (Ivanda & Suliantoro, 2018). Pengendalian kualitas dapat dilakukan dengan memonitor keluaran, membandingkan dengan standar, menerjemahkan perbedaan-perbedaan dan mengambil tindakan untuk memperbaiki proses sehingga sesuai dengan standar yang ditetapkan. Produk yang berkualitas merupakan produk yang tidak memiliki cacat dan dapat melaksanakan fungsinya untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengendalian kualitas untuk mencegah terjadinya produk cacat. Pengendalian kualitas adalah usaha untuk mempertahankan dan meningkatkan kualitas dari produk yang dihasilkan agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan (Sulaeman, 2016).

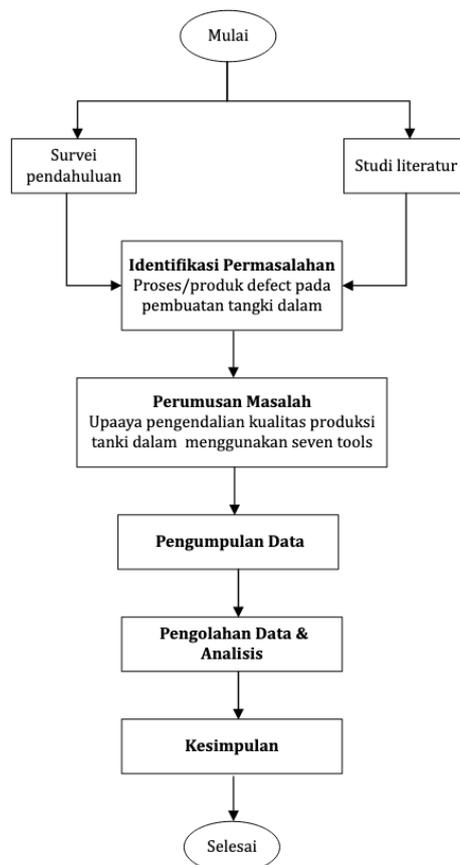
PT Kunango Jantan adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur dan trading. Perusahaan ini memproduksi berbagai jenis produk yang berbahan dasar besi, baja, dan beton. Salah satu produk yang dihasilkan oleh perusahaan ini adalah modular pertashop, yang merupakan perangkat (*outlet*) penjualan produk BBM Pertamina untuk skala tertentu (Pertamina, 2023). Tipe proses produksi perangkat ini adalah *make to order* (MTO) dimana proses produksi hanya akan diproses berdasarkan pesanan dan spesifikasi yang ditentukan pelanggan. Produk modular pertashop ini dikirimkan ke berbagai daerah seperti Padang, Palembang, Jambi, Aceh dan daerah lainnya. Perangkat pertashop terdiri dari 3 komponen, yaitu *modular*, *canopy* dan *totem*. Sementara itu, komponen modular terdiri dari beberapa sub-komponen, yang salah satunya adalah tanki dalam (Lestari & Zadry, 2023).

Pada proses produksi tangki dalam (*inner tank*) sering ditemukan adanya *defect* pada produk atau komponen. Karena proses produksi bersifat MTO, perusahaan memiliki kebijakan yang mengharuskan setiap produk/komponen yang cacat (*defective items*) untuk

diperbaiki (*repair*) atau dilakukan pengerjaan ulang (*rework*), sampai produk yang dihasilkan memenuhi spesifikasi yang disyaratkan. Kondisi ini memberikan kerugian bagi perusahaan diantaranya waktu proses produksi menjadi lebih lama, penggunaan bahan dan material yang semakin banyak, serta potensi terlambatnya jadwal pengiriman produk. Oleh karena itu, penting untuk dilakukan penelitian guna mampu mengidentifikasi jenis, sumber dan penyebab terjadinya *defect* selama proses produksi menggunakan metode seven tools sebagai alat pengendalian kualitas. Seven tools merupakan suatu metode statistik untuk mencari akar penyebab permasalahan kualitas sehingga dapat mengendalikan kualitas (Hairiyah et al., 2020).

2. Metode

Penelitian ini dilakukan di PT Kunango Jantan, Nagari Kasang, Kabupaten Padang Pariaman. Objek dari penelitian ini adalah tangki dalam yang merupakan salah satu komponen modular pertashop. Objek ini dipilih karena berdasarkan pengamatan, proses produksi komponen ini sering mengalami *defect* sehingga harus diperbaiki atau dilakukan pengerjaan ulang. Penelitian ini bersifat deskriptif menggunakan data primer melalui pengamatan dan proses wawancara dengan pihak terkait, serta data sekunder berupa data historis terkait proses/produk cacat. Pengolahan dan analisis data menggunakan metode seven tools. Kerangka konseptual yang berisi tahap-tahap dalam melakukan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Flowchart penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

PT Kunango Jantan memproduksi sebanyak 248 unit pertashop selama bulan Agustus 2021 sampai Januari 2022. Berdasarkan pengamatan terdapat lima jenis cacat yang ditemui yaitu ukuran pemotongan plat tidak sesuai dengan drawing, salah tekuk, porosity, leak test, dan ukuran pemotongan tutup tangki tidak sesuai dengan drawing. Inspeksi dilakukan sebanyak lima kali pada masing-masing unit. Rekapitan jumlah produksi dan defect dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1 Data Produksi dan *Defect*

Bulan	Produksi	Jumlah inspeksi	Jumlah defect
Agustus	47	235	96
September	31	155	71
Oktober	22	110	43
November	50	250	95
Desember	50	250	96
Januari	48	240	92
Jumlah	248	1240	493

Data yang telah dikumpulkan diolah menggunakan metode *seven tools*. Metode *seven tools* digunakan untuk memberi gambaran mengenai jenis-jenis cacat dan penyebab dari cacat produk. Pengolahan data dengan metode ini terdiri dari beberapa *tools* yaitu *check sheet*, histogram, diagram pareto, dan diagram *fishbone*. Bagian yang mengalami *defect* akan diperbaiki dan diproses ulang sampai memenuhi spesifikasi yang dipersyaratkan.

a. *Check Sheet*

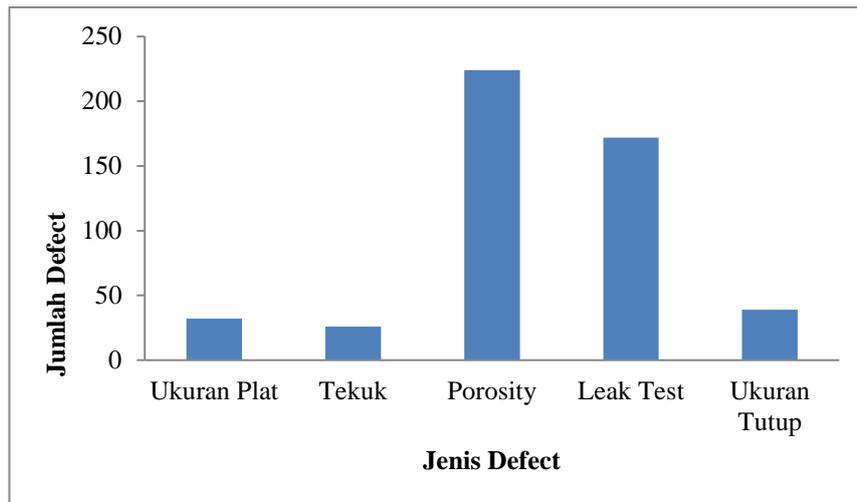
Check sheet bertujuan untuk mempermudah pengumpulan dan penyajian data. *Check sheet* memuat informasi mengenai waktu pengamatan, jumlah inspeksi, jenis cacat, dan jumlah *defect*. Berikut *check sheet* untuk produksi tangki dalam pertashop dari bulan Agustus 2021 sampai bulan Januari 2022.

Tabel 2 *Check Sheet*

Bulan	Produksi	Jumlah inspeksi	Jenis <i>defect</i>				
			Ukuran plat	Salah tekuk	Porosity	Leak test	Ukuran tutup
Agustus	47	235	9	8	42	26	11
September	31	155	6	5	29	24	7
Oktober	22	110	3	2	20	13	5
November	50	250	6	4	44	34	7
Desember	50	250	5	4	45	36	6
Januari	48	240	3	3	44	39	3
Jumlah	248	1240	32	26	224	172	39

b. Histogram

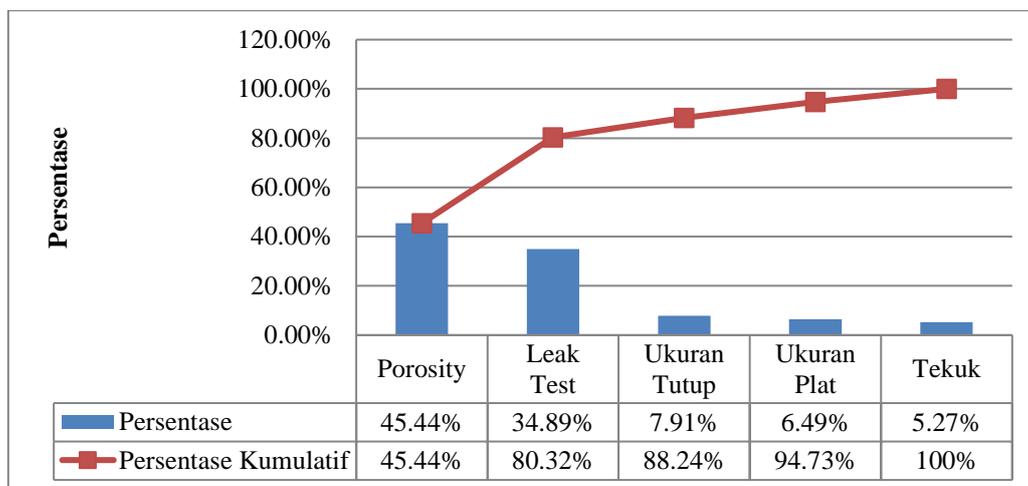
Histogram bertujuan untuk menggambarkan jumlah cacat yang terjadi selama periode tertentu. Gambar 2 memperlihatkan histogram dari *defect* yang terjadi pada proses produksi tangki dalam pertashop pada bulan Agustus 2021 sampai Januari 2022.



Gambar 2 Histogram

c. Diagram Pareto

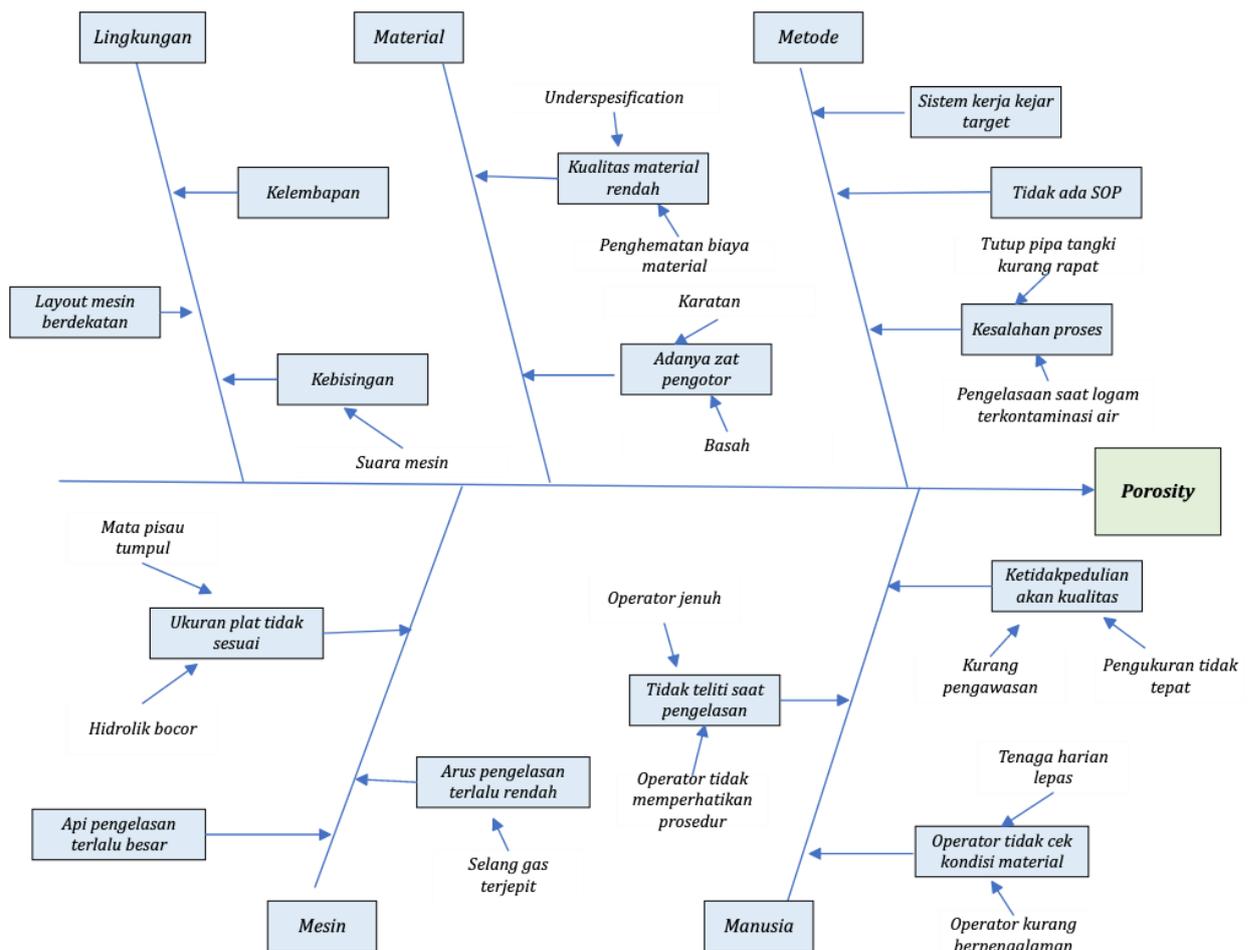
Diagram pareto bertujuan untuk mengetahui jenis *defect* yang paling dominan dan paling mempengaruhi terjadinya cacat. Prinsip pareto menyatakan bahwa untuk banyak kejadian, 80% daripada efeknya disebabkan oleh 20% dari penyebabnya. Berikut data yang menunjukkan jenis *defect* yang paling dominan, jumlah *defect*, dan jumlah *defect* kumulatif yang terjadi pada tangki dalam, seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Diagram Pareto

d. Diagram *Fishbone*

Diagram *fishbone* bertujuan untuk menganalisis penyebab terjadinya cacat pada tangki dalam pertashop. Penyebab terjadinya *defect* dapat dikategorikan ke dalam lima faktor yaitu manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Gambar 4 memperlihatkan fishbone diagram yang menjelaskan sebab akibat terjadinya *defect porosity*:



Gambar 4 Fishbone diagram porosity defect

1. Mesin

- Arus pengelasan terlalu rendah
- Api pengelasan terlalu besar
- Selang gas terjepit
- Pemotongan plat tidak sesuai *drawing*
- Mata pisau tumpul
- Hidrolic bocor

2. Metode

- Mengelas dalam keadaan logam terkontaminasi air atau lembab
- Tutup pipa pada tangki kurang rapat
- Karyawan tidak mematuhi prosedur
- Tidak terdapat SOP kerja yang jelas
- Sistem kejar target

3. Manusia

- Operator tidak melakukan pengecekan terhadap kondisi material
- Operator kurang berpengalaman
- Operator kurang teliti dalam pengelasan
- Pengukuran yang dilakukan operator kurang tepat
- Operator tidak memperhatikan prosedur pengelasan

- Operator jenuh
 - Operator kurang peduli terhadap kualitas
 - Kurangnya pengawasan
 - Sistem tenaga harian lepas (THL)
4. Material
- Terdapat zat pengotor pada material seperti karat, minyak
 - Material tidak sesuai dengan spesifikasi.
5. Lingkungan
- Dilakukan di ruang terbuka
 - Hembusan angin yang dapat mempengaruhi hasil pengelasan
 - Kelembapan udara seperti embun
 - Layout mesin produksi
 - Kurangnya pencahayaan
 - Kebisingan

Berdasarkan pengolahan data dengan metode *seven tools*, selanjutnya dilakukan analisis sehingga dihasilkan beberapa usulan perbaikan untuk PT Kunango Jantan. Berdasarkan *check sheet*, dapat diketahui jenis dan jumlah *defect* yang terjadi selama bulan Agustus 2021 sampai Januari 2022. Terdapat 493 jumlah *defect* dengan lima jenis *defect* yang terjadi selama proses pembuatan tangki dalam pertashop. Jenis *defect* yang terjadi yaitu, ukuran pemotongan plat tidak sesuai dengan *drawing*, salah tekuk, *porosity*, bocor saat *leak test*, dan ukuran pemotongan tutup tangki tidak sesuai dengan *drawing*. Berdasarkan pengolahan menggunakan histogram, diketahui jumlah *defect* yang terjadi pada masing-masing jenis *defect*. *Defect* pada pemotongan plat sebanyak 32 pcs, *defect* pada penekukan plat sebanyak 26 pcs, *defect porosity* sebanyak 224 pcs, *defect* berupa kebocoran saat *leak test* sebanyak 172 pcs, dan *defect* pada pemotongan tutup tangki sebanyak 39 pcs.

Berdasarkan pengolahan data dengan diagram pareto diketahui jenis *defect* yang paling sering terjadi yaitu *porosity* sebesar 45.44 persen, *leak test* sebesar 34.89 persen, pemotongan tutup tangki sebesar 7.91 persen, pemotongan plat sebesar 6.49 persen, dan penekukan plat sebesar 5.27 persen. Sehingga berdasarkan prinsip pareto, 80 persen hasil berasal dari 20 persen masukan. Oleh karena itu, *porosity* harus menjadi prioritas perbaikan yang harus dilakukan oleh perusahaan.

Diagram *fishbone* menjelaskan penyebab terjadinya *defect* selama produksi tangki dalam pertashop. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya *defect* seperti manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Faktor yang paling berpengaruh terhadap terjadinya kerusakan adalah manusia, karena manusia merupakan penggerak dalam melakukan proses produksi. Berikut penjelasan faktor-faktor yang menyebabkan *defect* pada proses pembuatan tangki dalam.

1. Manusia

Manusia sangat berpengaruh terhadap terjadinya *defect*. *Defect* yang terjadi pada *porosity* disebabkan oleh operator yang kurang berpengalaman dan tidak teliti dalam melakukan pekerjaannya sehingga hasil pengelasan tidak rapi. Kurangnya pengawasan dari pemilik perusahaan menyebabkan pekerja kurang peduli terhadap kualitas produk, sehingga pekerja melakukan pekerjaan secara kurang teliti. Kejenuhan yang dirasakan oleh operator menyebabkan operator kurang fokus sehingga tidak lagi memperhatikan prosedur pengelasan yang ada.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam proses produksi memberikan pengaruh terhadap produk yang dihasilkan. Kurang jelasnya SOP kerja mengakibatkan kesalahan dalam proses pengelasan, sehingga terjadi *porosity*. Selain itu, sistem produksi yang kejar target mengakibatkan karyawan bekerja secara cepat tanpa mengikuti prosedur kerja yang berlaku. Pemasangan tutup pipa pada tangki yang kurang rapat saat pengelasan dapat mengakibatkan udara masuk ke dalam tangki sehingga terjadi *porosity*.

3. Mesin

Mesin merupakan penunjang dalam melakukan proses produksi di suatu perusahaan. Berbagai jenis *defect* disebabkan oleh faktor mesin. Ukuran plat yang tidak sesuai mengakibatkan hasil pengelasan tidak rapi sehingga udara bisa masuk ke dalam tangki. Udara ini dapat menyebabkan terjadinya *porosity*. Ukuran plat yang tidak sesuai disebabkan oleh mata pisau yang tumpul dan *hidrolic* yang bocor sehingga hasil pemotongan plat tidak rapi. Selanjutnya, api pengelasan yang terlalu tinggi menyebabkan hasil pengelasan tidak rapi dan berongga. Selain itu, selang gas yang terjepit selama proses pengelasan akan menyebabkan arus pengelasan terlalu rendah sehingga terjadi *porosity*.

4. Material

Kualitas material akan memberikan pengaruh terhadap hasil produk. Struktur material yang berbeda dan tidak sesuai dengan spek yang di tetapkan akan mengakibatkan material lebih mudah berkarat dan rapuh. Selain itu, material yang terkontaminasi dengan air, minyak, dan karat akan menyebabkan terjadinya *porosity*.

5. Lingkungan

Lingkungan memiliki pengaruh yang besar terhadap proses produksi tangki dalam pertashop. Proses pengelasan yang dilakukan di ruang terbuka mengakibatkan terjadinya *porosity* dan kebocoran saat *leak test*. Hal ini dikarenakan kelembapan udara dan angin dapat mengganggu aliran *shielding* gas saat proses pengelasan. Selain itu kurangnya pencahayaan dapat menyebabkan pengelasan dilakukan secara tidak rata sehingga masih terdapat rongga-rongga antar plat. Selain itu letak *layout* mesin produksi lainnya yang berdekatan menyebabkan kebisingan yang dapat mengganggu konsentrasi pekerja. Setelah diketahui penyebab terjadinya *defect* pada proses pembuatan tangki dalam maka diberikan beberapa usulan perbaikan. Berikut beberapa usulan perbaikan yang diberikan.

Porosity disebabkan oleh beberapa hal yang dapat dilihat pada *fishbone diagram*. Berdasarkan penyebab yang ditemui, maka usulan yang dapat diberikan pada faktor mesin adalah dengan menyesuaikan arus dan api pengelasan sehingga tidak terlalu rendah ataupun besar. Kedua dengan melakukan pengecekan dan penggantian secara berkala pada mata pisau dan *hidrolic* sehingga menghasilkan potongan plat yang rapi.

Usulan pada faktor manusia dapat dilakukan dengan memberikan pelatihan kepada *welder* sehingga hasil pengelasan rapi dan sesuai standar. Kedua dengan melakukan pengawasan terhadap operator sehingga operator bekerja dengan sungguh-sungguh dan peduli terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Ketiga dengan melakukan pengecekan terhadap semua material yang datang sehingga dapat diketahui kualitas material dan bahan. Keempat dengan melakukan pengecekan terhadap hasil pemotongan secara berkala, sehingga ketika terjadi kesalahan dapat langsung diatasi. Kelima dengan mengadakan acara hiburan yang dapat membangkitkan semangat kerja karyawan sehingga dapat menghilangkan kejenuhan pekerja.

Usulan pada faktor metode dapat dilakukan dengan membuat SOP kerja yang jelas sehingga semua pekerja dapat memahami SOP kerja yang berlaku. Kedua dengan melakukan *make to stock* sehingga tidak terjadi sistem kejar target yang menyebabkan pekerja melakukan pekerjaan secara cepat. Ketiga dengan melakukan penambahan tenaga kerja harian saat terdapat banyak orderan sehingga tidak terjadi sistem kejar target. Keempat dengan melakukan pengecekan terhadap hasil pemasangan pipa pada tutup tangki sehingga tidak ada udara yang masuk ke dalam tangki. Kelima dengan melakukan pengecekan terhadap kondisi material untuk memastikan tidak terdapat zat yang mengkontaminasi logam.

Usulan pada faktor material dilakukan dengan melakukan pengecekan terhadap material yang datang untuk memastikan material yang datang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Kedua dengan melakukan pengecekan terhadap material bahwa tidak terdapat air, dan karat yang dapat mengotori logam. Pada faktor lingkungan dilakukan dengan melakukan pengelasan di ruang tertutup sehingga tidak terdapat angin yang dapat mempengaruhi hasil pengelasan. Kedua dengan menggunakan pengaman telinga sehingga dapat melindungi pendengaran pekerja dan menjaga fokus pekerja dari kebisingan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat lima jenis *defect* yang terjadi selama proses pembuatan tangki dalam pertashop, yaitu pemotongan plat tidak sesuai dengan *drawing*, penekukan plat, *porosity*, kebocoran saat *leak test*, dan pemotongan tutup tangki menggunakan mesin CNC tidak sesuai dengan *drawing*.
2. Tingkat *defect* tertinggi berada pada jenis *defect porosity* sebesar 45.44 persen, *leak test* sebesar 34.89 persen, pemotongan tutup tangki sebesar 7.91 persen, pemotongan plat sebesar 6.49 persen, dan penekukan plat sebesar 5.27 persen.
3. Penyebab terjadinya *defect* disebabkan oleh berbagai faktor yaitu faktor manusia, mesin, metode, material dan lingkungan.
4. Upaya perbaikan dapat dilakukan dengan melakukan pengecekan pada mata pisau yang digunakan, memberikan pelatihan kepada pekerja, dan melakukan pengelasan di ruang tertutup.

Adapun saran yang dapat diberikan penulis untuk hasil yang lebih baik kedepannya adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan data produksi dengan rentang yang lebih lama, sehingga hasil penelitian lebih akurat.
2. Melakukan analisis pengendalian kualitas dengan berbagai metode lainnya.
3. Melakukan analisis pengendalian kualitas pada komponen lain pertashop, sehingga dapat meningkatkan kualitas hasil produksi secara menyeluruh.

Daftar Pustaka

- Deming, W. E. (1981). Improvement of quality and productivity through action by management. *National Productivity Review*, 1(1), 12–22. <https://doi.org/10.1002/NPR.4040010105>
- Fithri, P., Nabila, J., Triawan, F., & Armijal, A. (2022). Manufacturing continuous improvement of busbar product using six sigma approach at PT.XYZ. *Andalasian*

- International Journal of Applied Science, Engineering and Technology*, 2(3), 103–108.
<https://doi.org/10.25077/AIJASET.V2I03.36>
- Garvin, D. (1987). Competing on the eight dimensions of quality. *Harv. Bus. Rev.*, 0, 101–109. <https://doi.org/10.11221/JIMA.60.28>
- Hairiyah, N., Amalia, R. R., & Nuryati, N. (2020). Pegendalian kualitas amplanng menggunakan seven tools di UD Kelompok Melati. *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 14(2), 249–257.
<https://doi.org/10.21107/AGROINTEK.V14I2.6055.G4705>
- Ivanda, M. A., & Suliantoro, H. (2018). Analisis pengendalian kualitas dengan metode six sigma pada proses barecore PT Bakti Putra Nusantara. *Industrial Engineering Online Journal*, 7(1). <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/20724>
- Juran, J. M. (1993). Why quality initiatives fail. *Journal of Business Strategy*, 14(4), 35–38. <https://doi.org/10.1108/EB039571/FULL/XML>
- Lestari, D., & Zadry, H. R. (2023). Failure mode and effect analysis for identifying and mitigating casing component failures at the production of petrol mini fuel station. *Jurnal Teknik Industri Universitas Bung Hatta*, 10(1), 1–10.
<https://ejurnal.bunghatta.ac.id/index.php/JTI-UBH/article/view/23368>
- Pertamina. (2023). Apa itu pertashop? <https://kemitraan.pertamina.com/dashboard/info/pertashop.html>
- Sinulingga, S. (2009). *Perencanaan & pengendalian produksi*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Sulaeman, S. (2016). Analisa pengendalian kualitas untuk mengurangi produk cacat speedometer mobil dengan menggunakan metode QCC di PT INS. *Jurnal PASTI (Penelitian Dan Aplikasi Sistem Dan Teknik Industri)*, 8(1), 71–95.
<https://doi.org/10.22441/PASTI>