



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 4 Tahun 2024 Page 5943-5952

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Penerapan Six Sigma untuk Perbaikan Mutu Produk Pengelesan di PT. DKH Banten

Doto^{1✉}, Asih Setyo Rini², Asep Rahmatullah³, Sherin Ramadhania⁴, DedyKhaerudin⁵, Ethana

Harits Bryano⁶

Universitas Bina Bangsa

Email: Doto.kholil@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Pengendalian mutu merupakan bagian penting dalam menjaga kepuasan pelanggan karena ketidaksesuaian produk dapat mengakibatkan keterlambatan pengiriman, peningkatan biaya dan menurunnya citra perusahaan di mata pelanggan. Perusahaan dapat menggunakan metode six sigma dengan merumuskan DMAIC dan *tools* yang relevan untuk melakukan perbaikan. Seperti yang terjadi pada PT. DKH penyedia produk bejana tekan, salah satu proses yang kritis adalah pengelasan, yang mengalami banyak masalah terkait hasil pengelasan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membantu perusahaan melakukan perbaikan mutu dengan menerapkan six sigma. Berdasarkan data, ketidaksesuaian/cacat yang terjadi adalah peleburan yang tidak sempurna, yang disebabkan oleh beberapa hal, antara lain juru las kurang kompeten, juru las lelah karena bekerja, perawatan pencegahan yang kurang baik, juru las kurang memperhatikan mutu. Perusahaan telah menerapkan six sigma, didapatkan perbandingan nilai sigma sebelum dan sesudah perbaikan sebesar 3,15 dibandingkan dengan sesudahnya yaitu 3,79 yang berarti menurunkan tingkat cacat dari sebelumnya 9,66% turun menjadi 3,26%.

Kata Kunci: *Kualitas, Kapabilitas, Six Sigma*

Abstract

Quality control is an important part of maintaining customer because product non-conformity can result in late delivery, increased costs and decline in company image. Companies can use the six-sigma method by formulating DMAIC and relevant tools to make improvements. As happened at PT. DKH, a provider of pressure vessel products, one of the critical processes is welding, which experienced many problems related to the welding results. Therefore, a research to help companies make quality improvements by implementing six sigma. Based data, discrepancy / defect that occurred was incomplete fusion, which was caused by several things, including welder being less competent, welder being tired from work, poor preventive maintenance, welder not caring about quality. Company was implementing six sigma, it found that comparison of sigma values before and after improvement was 3.15 compared to after, namely 3.79, which means reducing the defect rate from the previous 9.66% down to 3.26%.

Keywords: *Quality, Capability, Six Sigma*

PENDAHULUAN

Produktifitas menjadi faktor utama perusahaan dalam mencapai keuntungan yang didapat dari hasil produksinya (Decky, Munzir (2018)). PT. DKH adalah sebuah perusahaan swasta yang bergerak di bidang EPCIC (*Engineering, Procurement, Construction, Installation and Commissioning*) khususnya mengolah produk setengah jadi menjadi produk jadi ataupun melakukan perbaikan dalam sebuah proyek dengan sistem produksi job order diantaranya adalah *Pressure Vessel, Heat Exchanger, Boiler, Tank* dan *Structure*.

Proses pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) adalah salah satu teknik pengelasan yang cepat dan efektif tetapi memiliki kekurangan yaitu rentan terhadap munculnya kecacatan / defect apabila tidak dilakukan sesuai prosedur yang benar. Ditemukan sebanyak 1014 defect dari 11.082 film *radiography* Test yang artinya *defect rate* pengelasan sebesar 9,15% yang terjadi dari proses pengelasan SMAW. Cacat yang paling sering terjadi pada proses SMAW adalah *Incomplete Fusion* dengan persentase sebesar 54,4% dari total keseluruhan cacat yang terjadi dengan nilai sigma individu sebesar 3,15. Metode Six Sigma merupakan salah satu metode dalam pengendalian, mencapai dan memaksimalkan suatu proses (Pande, 2002).

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan berapa nilai sigma level sebelum dilakukan analisa pada proses pengelasan SMAW, Apa cacat yang paling sering muncul dalam proses pengelasan SMAW dan apa penyebabnya serta berapakah perbandingan nilai sigma cacat incomplete fusion dari proses pengelasan SMAW di PT. DKH sebelum dan sesudah perbaikan menggunakan Six Sigma.

METODE PENELITIAN

Adapun metode dalam penelitian ini diantaranya pertama yang dilakukan adalah pengumpulan data. Data yang diambil dari laporan *Key Performance Indicator* (KPI) untuk *rejection rate* pengelasan hasil *Non Destructive Test* (NDT) dari QA/QC Departemen PT. DKH yaitu *Summary* / data hasil *Radiography Test* periode bulan April 2021 sampai dengan April 2022. Selanjutnya data diolah, data yang dibutuhkan yaitu *rejection rate* dari *Key Performance Indicator* (KPI) proses pengelasan SMAW. Selanjutnya data-data tersebut diolah dengan tahapan-tahapan berikut ini:

1. *Define*

Pada tahapan *define* akan dilakukan identifikasi alur produksi menggunakan SIPOC Diagram dan penggolongan karakter cacat pengelasan yang termasuk kedalam *catatan Key Performance Indicator* (KPI) PT. DKH yaitu *Crack*, *Incomplete Fusion*/Penetration dan *Porosity*. Setelah itu dibuatkan *Pareto Chart* untuk mengetahui kecacatan dominan.

2. *Measure*

Pada tahapan *measure* dilakukan pengukuran DPMO dan membuat peta kendalinya untuk mengukur stabilitas proses.

3. *Analyze*

Tahapan ini berisikan analisa dengan *Fishbone Chart* atau diagram sebab-akibat untuk mengetahui akar masalahnya dan dibantu dengan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) untuk mengetahui penyebab utamanya berdasarkan ranking hasil nilai RPN.

4. *Improve*

Dalam tahapan *improve* diberikan rekomendasi perbaikan untuk mengurangi terjadinya kecacatan yang dominan dan dilakukan perbandingan data sebelum dilakukan analisa dan sesudah dilakukan analisa.

5. *Control*

Apabila perbandingan sebelum dilakukan analisa dan sesudah dilakukan secara signifikan menaikkan level sigma maka, dibuat sebuah prosedur kerja agar dapat diikuti oleh juru las yang berhubungan dengan proses pengelasan tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari tahapan pengolahan data sebagai berikut :

1. Fase *Define*

Pada tahapan define akan menampilkan proses pengelasan menggunakan diagram SIPOC dan rekapitulasi data cacat yang dapat dilihat dibawah ini :

SIPOC

Elemen penting dalam proses pengelasan dalam visualisasi Supplier-Inputs-Process-Output-Customer (SIPOC) dapat dilihat pada tabel 1.2 sebagai berikut:

Tabel 1. SIPOC Diagram

Supplier	Input	Process	Output	Customer
-Fitter	-Material	-Pengelasan	-Material	-Fitter
-Gudang	-Pre Assembly	-Gerinda -Radiography	Finish Assembly	-QC
	-Kawat Las Elektroda	Test		

Sumber : Data diolah, 2024

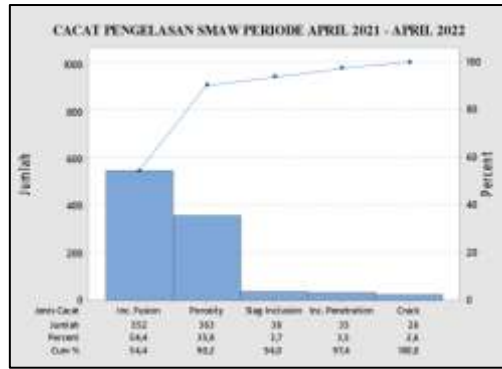
Rekapitulasi Data Cacat

Rekapitulasi data cacat didapatkan berdasarkan data *Key Performance Indicator* perusahaan yang ada pada departmen Produksi dan QA/QC. Data rekapitulasi cacat diolah dengan menggunakan Pareto Diagram. Gambaran kecacatan dalam Diagram Pareto untuk mengetahui persentase cacat yang sedikit dan banyak munculdapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2. Data Diagram Pareto

No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Kumulatif Cacat	Persentase Cacat (%)	Kumulatif Cacat (%)
1	<i>Incomplete Fusion</i>	552	552	54%	54%
2	<i>Porosity</i>	363	915	36%	90%
3	<i>Slag Inclusion</i>	38	953	4%	94%
4	<i>Inc. Penetration</i>	35	988	4%	98%
5	<i>Crack</i>	26	1014	2%	100%
	Jumlah	1014		100%	

Sumber : Data diolah, 2024



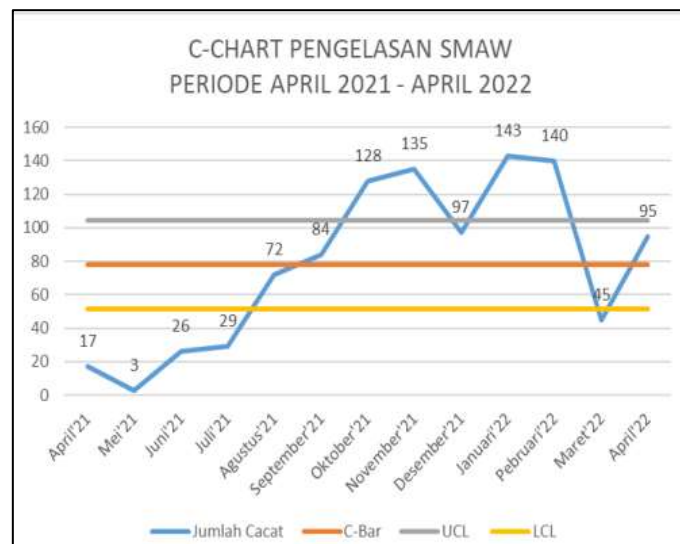
Gambar 1. Pareto Diagram Cacat Pengelasan SMAW

2. Fase Measure

Pada tahapan ini dihitung stabilitas proses pengelasan yang dijadikan penelitian dan menghitung nilai sigma dari hasil rekapitulasi data.

Menghitung Stabilitas Proses

Pengukuran stabilitas proses pengelasan di PT. DKH dilakukan menggunakan diagram C-Chart karena cacat yang ditemukan dari hasil inspeksi yang berbeda-beda. Hal yang perlu diperhatikan adalah banyaknya cacat bukan jumlah cacat setiap unit karena dalam 1 unit bejana tekan terdapat beberapa obyek pengelasan dan dapat memiliki beberapa kecacatan. Hal ini dapat dilihat pada diagram C-Chart sebagai berikut:



Gambar 2. C-Chart Pengelasan SMAW

Sumber : Data diolah, 2024

Menghitung Sigma Level

Level sigma dihitung untuk dapat memberikan gambaran tentang kemampuan proses produksi dimana sesuai konsep Six Sigma semakin tinggi nilai sigma maka proses produksi menjadi lebih baik dan memiliki tingkat kecacatan rendah untuk setiap produksinya. Sesuai

4. Metode FMEA

Setelah diketahui penyebab cacat menggunakan diagram sebabakibat, kemudian dilakukan analisa menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang bertujuan untuk melakukan perbaikan pada masing-masing penyebab masalah menggunakan FMEA. Hasil tabel FMEA didapatkan hasil penyebab kegagalan paling tinggi adalah akibat elektroda yang lembab di ranking 1 dengan nilai RPN 400, kemudian welder tidak bersertifikat di posisi 2 dengan nilai RPN 300, peringkat ke 3 dengan nilai RPN 200 yaitu akibat *human error*.

Tabel 6. Summary FMEA

<i>Potential Failure</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>	<i>Ranking</i>
Elektroda lembab	10	4	10	400	1
Welder tidak bersertifikat	10	3	10	300	2
Human error	10	2	10	200	3
Ampere / Voltage tidak sesuai	9	4	2	72	4
Desin sambungan buruk	10	3	2	60	5
Input & Output tidak sesuai	9	3	2	54	6
Mesin tidak standar	9	2	2	36	7
Material uji lembab	10	2	1	20	8

Sumber : Data diolah, 2024

5. Fase *Improve*

Setelah akar penyebab masalah diketahui, kemudian dilakukan langkah-langkah selanjutnya yaitu mengusulkan tindakan perbaikan berdasarkan ranking FMEA yaitu tiga potensi tertinggi terjadinya. kecacatan incomplete fusion yaitu elektroda yang lembab, welder yang tidak bersertifikat dan human error agar kecacatan dapat berkurang dan tidak terulang lagi. Metode perbaikannya adalah menggunakan brainstorming. Brainstorming ini bertujuan untuk memberikan usulan usulan perbaikan yang tepat dan efisien juga yang dapat diterapkan pada perusahaan agar dapat mengurangi persentase cacat yang terjadi di Perusahaan.

6. Fase *Control*

Tahapan terakhir dari fase DMAIC metode Six Sigma. Hasil perbaikan yang sudah dilakukan dan terbukti efektif dicatat sebagai bahan untuk pembuatan sebuah WI (Work Instruction) Pengelasan. Untuk mengetahui efektifnya sebuah penelitian, maka dilakukan analisa ulang setelah dilakukan proses improvement. Karena keterbatasan waktu yang singkat hasil analisa diambil setelah proses improvement dilakukan dan dilakukan perhitungan ulang data cacat pada bulan Mei 2022 sampai dengan Juni 2022 untuk mengetahui perubahannya. Data yang diambil adalah hasil Radiography Test pada Key Performance Indicator pada bulan Mei 2022 dan Juni 2022.

Tabel 7. Rekapitulasi Data Cacat Setelah Improvement

Periode	Total Film	Data Cacat					%	Sigma Level
		Crack	Inc. Fusion	Porosity	Slag Inclusion	Inc. Penetration		
Mei, 2022	1444	0	18	16	5	6	3,12	4,00
Juni, 2022	1223	0	13	20	4	5	3,43	3,96
Sub Total	2667	0	31	36	9	11	3,28	3,98
Total				87				

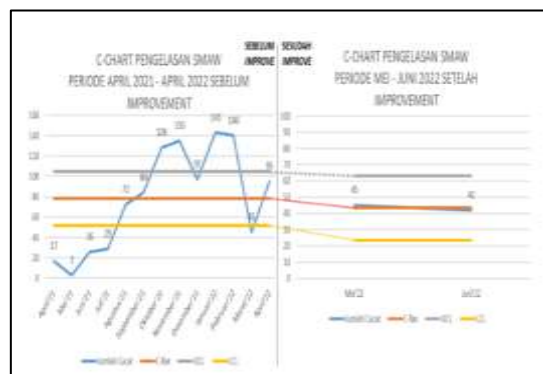
Sumber : Data diolah, 2024

Kemudian hasil perhitungan di visualisasikan kedalam Diagram C-Chart yang ditampilkan pada gambar 4.



Gambar 4. C-Chart Pengelasan SMAW Setelah Improvement.

Sumber : Data diolah, 2024



Gambar 5. Perbandingan C-Chart SMAW Sebelum VS Sesudah Improvement

Sumber : Data diolah, 2024

SIMPULAN

Berdasarkan data diatas maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Nilai sigma cacat *incomplete fusion* pada proses pengelasan SMAW adalah 3,15
2. Proses pengelasan SMAW adalah 54,4% atau sebanyak 552 cacat dari 1014 cacat yang muncul dalam 11.082 hasil *Radiography Test*
3. Nilai perbandingan Six Sigma menggunakan DMAIC dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) sebelum dan sesudah dilakukan improvement adalah 3,15 dan sesudahnya adalah 3,79
4. Penerapan Six Sigma menggunakan DMAIC dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) terbukti efektif dan meningkatkan sigma level dari 3,15 menjadi 3,79 dan menurunkan defect rate dari sebelumnya sebesar 9,66% turun menjadi 3,26%.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian Huda, S. W. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Proses Pengelasan (Welding) Dengan Pendekatan Six Sigma pada Proyek PT.XYZ, 66-78.
- Besterfield, D. H. (1998). Quality Control Fifth Edition . New Jersey: Simon & Schuster.
- Chrysler, C. (1995). Potential Failure and Effect Analysis (FMEA) Reference Manual 2nd Edition. USA: Ford Motor Company.
- Decky Antony Kifta, T. M. (2018). Analisis Defect Rate Pengelasan dan Penanggulangannya dengan Metode Six Sigma dan FMEA di PT. Profab Indonesia, 162-163.
- Gaspersz, V. (2002). Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi ISO 9001 : 2000, MBANQA & HACCP. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. (2003). Total Quality Management. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Geotsch, D. L. (1994). Introduction to Total Quality: Quality, Productivity, Competitiveness (Merril's International Series in Engineering Technology).
- Heizer, J. &. (2006). Manajemen Operasi. Jakarta: Salemba Empat.
- McDermott., E. R. (2009). The Basic of FMEA , Edition 2.
- Pande. (2002). The Six Sigma Way - Bagaimana GE, Motorola, dan Perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka. Yogyakarta: ANDI.
- Rohimudin, Dwiputra, G. A., & Supriyadi. (2016). Analisis Defect Pada Hasil Pengelasan Plate Konstruksi Baja Dengan Metode Six Sigma, 1-10.
- Rohimudin, G. A. (2016). Analisis Defect pada Hasil Pengelasan Plate Konstruksi Baja dengan Metode Six Sigma, 1-10.
- Sahlan. (2015). Analisis Cacat Las Incomplete Fusion dan Retak Memanjang pada Waterwall Tube Boiler PLTU Paiton Unit 1, 10-20
- Copyright @ Doto, Asih Setyo Rini, Asep Rahmatullah, Sherin Ramadhania, DedyKhaerudin, Ethana Harits Bryano

- Setiawan, A., Sumartono, B., & Moektiwibowo, H. (2021). Analisis Beban Kerja Dengan Metode Workload Analysis Untuk Meningkatkan Kinerja Teknisi Penguji Lampu Swabalast Di PT. SUCOFINDO (Persero) Cibitung, 115- 121.
- Setyadi, I. (2013). Analisis Penyebab Kecacatan Produk Celana Jeans Dengan Menggunakan Metode Fault Tree Anaylysis (FTA) Dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). USA: CRC Press.
- Sirine., H., & Kurniawati, E. P. (2017). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma, 254-290.
- Sopyan. (2021). Analisis Pengendalian Mutu pada Industri Kerudung.
- Sugestian, M. R. (2019). Analisa Kekuatan SMAW Vertical. Malang.
- Suwahyo, & Sidiq, N. M. (2011). Mengelas Dengan Las Busur Listrik Manual. Yogyakarta: Insania.
- Warman, S. P. (2017). Analisis Faktor Penyebab Cacat Pengelasan Pada Pipa, 730-736.
- Widharto, E. S. (2004). Inspeksi Teknik. Jakarta: Pradnya Paramita.