

PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK PIPA PADA PUMP IN ROLL DI PT. XYZ DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA

Putu Wiyoga Fernandha Y.¹⁾, Ahmad²⁾, Carla Olyvia Doaly³⁾

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara

e-mail: ¹⁾putu.545180066@stu.untar.ac.id, ²⁾ahmad@ft.untar.ac.id, ³⁾carlaol@ft.untar.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan industri yang semakin pesat dewasa ini membuat tingkat persaingan antar perusahaan menjadi semakin kuat juga. Perusahaan semakin senantiasa untuk memperebutkan konsumen dan berusaha menjadikan produknya semakin unggul dan diminati. Persaingan antar perusahaan tidak dapat dihindari, dengan demikian perusahaan harus memperhatikan beberapa hal pada saat proses produksi agar dapat menghadapi kerasnya persaingan, salah satunya adalah dengan memperhatikan secara lebih kualitas produk yang akan di pasarkan kepada konsumen dan meminimalisir kecacatan produksi sehingga kepuasan konsumen dapat terpenuhi. Pada wawancara yang dilakukan didapat beberapa cacat produk berupa hasil pengelasan bergelombang sebesar 54,35%, pemotongan bergerigi sebesar 10,87%, pengamplasan meninggalkan sisa las 26,09% dan hasil pengecatan pada pipa menggumpal sebesar 8,70%. Terdapat akar masalah dalam produksi pipa pump in roll yaitu pada faktor manusia operator yang kelelahan, faktor mesin karena tidak ada perawatan rutin pada mesin las sehingga proses las tidak maksimal, faktor metode tidak adanya WPS (welding process certification) di area kerja pengelasan dan pada faktor lingkungan karena tidak adanya pelindung di area proses las untuk menghindari debu dan air pada saat proses las. Faktor-faktor tersebut berdampak pada proses produksi pipa pump in roll sehingga mengalami beberapa jenis cacat seperti pengelasan yang bergelombang, proses pemotongan yang bergerigi, pengamplasan yang masih meninggalkan sisa las dan pengecatan yang menggumpal dan tergores.

Kata kunci: Pengendalian kualitas, Six sigma, DMAIC.

ABSTRACT

The rapid development of the industry today has made the level of competition between companies even stronger. Companies are increasingly fighting over consumers and trying to make their products more superior and desirable. Competition between companies cannot be avoided, thus companies must pay attention to several things during the production process so that they can face the tough competition, one of which is to pay more attention to the quality of the products that will be marketed to consumers and minimize production defects so that consumer satisfaction can be fulfilled. In the interviews conducted, several product defects were obtained in the form of corrugated welding results of 54.35%, jagged cuts of 10.87%, sanding left 26.09% of residual welds and the result of painting on the pipe was lumpy of 8.70%. There are root problems in the production of pump in roll pipes, namely the human operator fatigue factor, the machine factor because there is no routine maintenance on the welding machine so that the welding process is not optimal, the method factor is the absence of WPS (welding process certification) in the welding work area and on environmental factors because there is no protection in the welding process area to avoid dust and water during the welding process. These factors have an impact on the pump in roll pipe production process so that it experiences several types of defects such as corrugated welding, jagged cutting processes, sanding which still leaves residual welds and lumpy and scratched paintwork.

Keywords: Quality control, Six sigma, DMAIC.

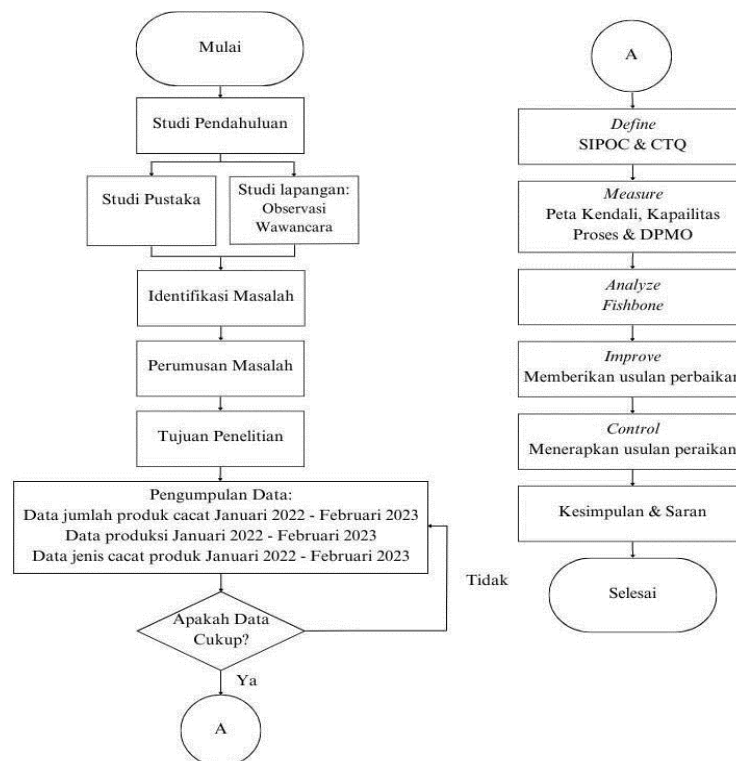
PENDAHULUAN

Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ, perusahaan ini bergerak di bidang karoseri mobil pemadam kebakaran. Produk yang dihasilkan perusahaan ini berupa mobil pemadam kebakaran beserta dengan pompa *pump in roll* dan perlengkapan dari mobil pemadam. Penelitian ini berfokus pada produksi pipa pada pompa *pump in roll*.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak perusahaan didapat beberapa cacat produk yang terjadi pada PT. XYZ seperti, permukaan hasil las pada pipa yang bergelombang, hasil potongan pipa tidak sesuai ukuran dan beberapa hal lainnya. Cacat produk yang terjadi ini mengganggu proses produksi perusahaan sehingga memakan waktu itu melakukan pengecekan ulang dan memakan lebih banyak bahan baku. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penyebab utama sehingga terjadi cacat produk pipa dan memperbaiki serta meningkatkan sistem pengendalian kualitas pada PT. XYZ.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ, penelitian ini dimulai pada tahap studi lapangan, lalu melakukan wawan cara dengan pihak *Quality Control* perusahaan untuk mengetahui kendala yang dialam selama proses produksi berlangsung. Setelah melakukan wawancara didapatkan data kategori jenis cacat, guna mengetahui akar permasalahan yang terjadi produk pipa. Kemudian data yang didapat diolah lebih lanjut melalui lima tahapan penyelesaian menggunakan (DMAIC). Tahapan pertama yaitu *define* meliputi pembuatan diagram SIPOC, memetakan alur proses produksi, sampai pembuatan bagan CTQ. Berlanjut ke tahap kedua yaitu *measure* pada proses ini melibatkan pembuatan peta kendali, dilanjut perhitungan kapabilitas proses dan diakhiri dengan perhitungan DPMO. Pada tahap ke tiga yaitu *analyze* ini dilakukan untuk mengetahui akar penyebab yang ada melalui pembuatan diagram *fishbone* dan tabel FMEA. Pada tahap keempat yaitu *improve* pada tahap ini akan dilakukan perbaikan sistem dan peningkatan sistem pengendalian kualitas berdasarkan tahap *measure* [1]. *Flowchart* metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



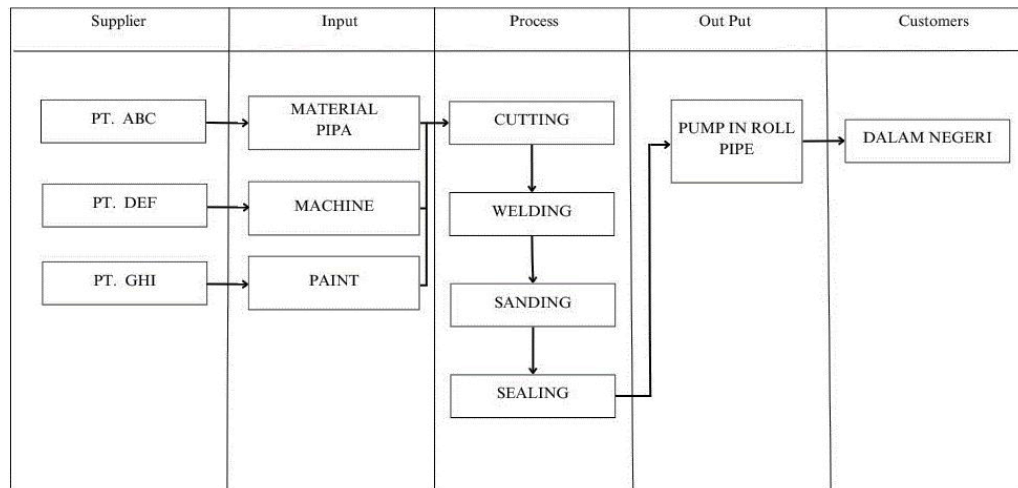
Gambar 1. *Flowchart* Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan *six sigma* menggunakan metode DMAIC diawali dengan tahap *define*, *measure*, *analyze*, *improve* dan *control* untuk mengetahui akar penyebab terjadinya cacat produk pada pipa dan melakukan perbaikan sistem pengendalian kualitas untuk menjaga kualitas dari produk tersebut [2].

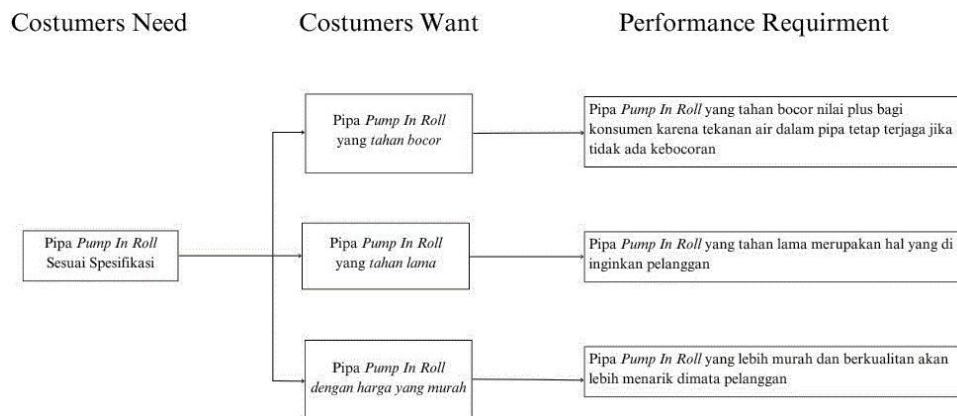
Tahap Define

Tahap ini bertujuan untuk mendefinisikan permasalahan terjadi pada PT. XYZ. Tahap *Define* pada penelitian ini dilakukan untuk pembuatan deskripsi proses produksi dengan pembuatan diagram SIPOC dan *critical to quality* (CTQ) untuk mendefinisikan karakteristik produk pipa *pump in roll* yang sesuai [3]. Diagram SIPOC dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram SIPOC

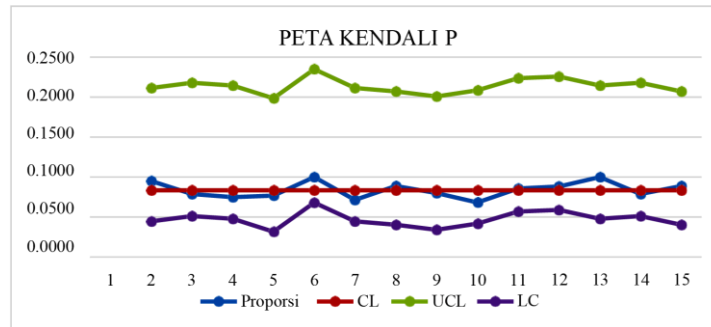
Dari diagram SIPOC di atas, penelitian ini akan berpusat pada produksi pipa. Untuk menguraikan beragam kebutuhan kepada para konsumen yang dapat menjadi salah satu kunci karakteristik agar dapat mencapai suatu standar yang telah ditetapkan sehingga kebutuhan para pelanggan merasa terpuaskan. Diagram *critical to quality* (CTQ) pada produk pipa *pump in roll* dari perusahaan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram *Critical to Quality* (CTQ)

Tahap Measure

Langkah kedua yang dilakukan adalah *measure* atau pengukuran, yang menggunakan beberapa *tools* berupa peta kendali P, kapabilitas proses, dan DPMO ini. Menggunakan data produksi serta produk cacat perusahaan yang nantinya akan diolah dan dilakukan analisa untuk mengukur suatu karakteristik serta kapabilitas dari proses produksi produk pipa *pump in roll* yang terjadi. Dari hasil observasi dan wawancara [4]. Didapat data produksi dari rentang waktu Januari 2022 hingga Februari 2023 jumlah produksi sebanyak 575 dan data defect pada pengelasan bergelombang sebanyak 27, hasil permotongan kasar 12, hasil pengamplasan meninggalkan permukaan kasar 5. Grafik peta kendali dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Peta Kendali P

Berdasarkan peta kendali P pada Gambar 4, dapat dilihat bahwa mayoritas titik berada di antara batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL), menunjukkan bahwa sebagian besar bulan memiliki proporsi cacat yang berada dalam variasi normal. Dari setiap titik pada bulan Januari 2022 – Februari 2023, menunjukkan variasi normal, namun masih bisa lebih baik lagi.

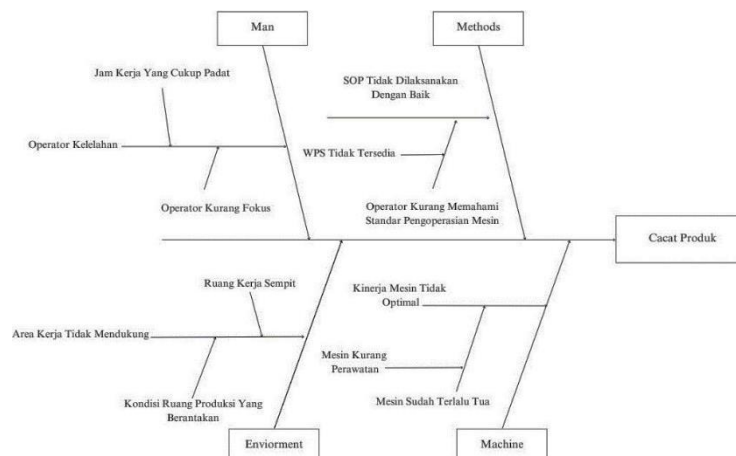
Setelah menghitung peta kendali P didapat hasil nilai DPU 0,08403, TOP 120,07143 DPO 28821,0611 DPMO 28.821,0611 dan nilai level sigma sebesar 3,80136. Nilai level sigma berada pada angka 3.8 yang dimana angka tersebut termasuk pada level 25-40% kecacatan yang terjadi dari penjualan perusahaan yang dimana perusahaan harus meningkatkan level sigma minimal pada angka 4 agar dapat bersaing untuk kancas nasional. Berikut merupakan total perhitungan nilai DPMO yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Total DPMO

Unit (Pcs)	575
Defect (Pcs)	48
Opportunities	3
DPU (Defect per Unit)	0,08403
TOP (Total Opportunities)	120,07143
DPO (Defect per Opportunities)	0,0288211
DPMO (Defect per Million Opportunities)	28.821,0611
Sigma Level	3,80136

Tahap Analyze

Langkah berikutnya yaitu analyze menggunakan tools seperti Fishbone Diagram dan FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) untuk menganalisa faktor faktor apa saja yang dapat menyebabkan kecacatan produk dalam produksi pipa. Diagram fishbone merupakan suatu alat visual untuk mengidentifikasi, mengeksplorasi, dan secara grafik menggambarkan secara detail semua penyebab yang berhubungan dengan suatu permasalahan [5]. Berikut merupakan *fishbone diagram* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Fisbone Diagram

Dapat dilihat pada *fishbone* terdapat 4 faktor utama dalam terjadinya cacat produk pipa yaitu, faktor manusia berupa operator kelelahan, faktor metode berupa SOP tidak dilaksanakan dengan baik, faktor lingkungan berupa area kerja yang tidak mendukung dan faktor mesin berupa kinerja mesin tidak optimal. Faktor di atas disinyalir merupakan faktor utama terjadinya cacat pada produk pipa. Setelah pembuatan *fishbone* akan dilanjut dengan pembuatan FMEA Dengan melakukan diskusi dengan divisi *Quality Control*, dalam pembuatan FMEA untuk menentukan beberapa hal terkait sebab akibat dari cacat produk pipa.

Berdasarkan hasil Tabel 2, didapat hasil nilai-nilai *Severity*, *Occurrence* dan *Detection* serta nilai RPN dan Rank dari identifikasi potensial kegagalan proses produksi produk pipa *pump in roll*. Nilai RPN untuk masalah pengelasan bergelombang adalah 180 dan 120 dengan penempatan *Rank* 1 dengan nilai *Severity* 6 dan 6, nilai *Occurrence* 6 dan 5, nilai *Detection* 5 dan 4. Untuk nilai RPN masalah hasil potongan pipa kasar 150 dan 96, dengan nilai *Severity* 6 dan 6, nilai *Occurrence* 5 dan 4, dan nilai *Detection* 5 dan 4. Untuk nilai RPN masalah pengamplasan masih meninggalkan sisa las adalah 150 dan 150, dengan nilai *Severity* 6 dan 6, nilai *Occurrence* 5 dan 5, dan nilai *Detection* 5 dan 5. Sedangkan untuk nilai RPN hasil pengecatan menggumpal adalah 120 dan 125, dengan nilai *Severity* 6 dan 5, nilai *Occurrence* 4 dan 5, dan nilai *Detection* 5 dan 5 dari penilaian pada FMEA didapat pengelasan bergelombang *Rank* 1, pemotongan pipa kasar *Rank* 2, pengamplasan meninggalkan sisa *Rank* 3 dan cat menggumpal *Rank* 4. Berikut merupakan FMEA dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. FMEA

No	Masalah	Potential Failure Effect	S	Potential Failure Cause	O	Current Process Control	D	RPN	Rank	Action Recommended
1	Hasil pengelasan Bergelombang	Kelalaian operator saat proses las	6	Memperhatikan jarak pada saat proses pengelasan sehingga gelombang hasil proses las dapat dikurangi	6	Pengecekan ulang agar operator tidak lalai	5	180	1	Meningkatkan pengawasan dan pelatihan untuk operator
		Kerja tidak sesuai prosedur	6		5	Mengontrol hasil pengelasan secara berkala	4	120		Meningkatkan pengawasan dan pelatihan untuk operator
2	Hasil pemotongan pipa kasar	Kelalaian operator saat proses pemotongan	6	peningkatan fokus pada saat proses pemotongan agar cacat proses pemotongan dapat dikurangi	5	Pengecekan ulang agar operator tidak lalai	5	150	2	Meningkatkan pengawasan dan pelatihan untuk operator
		Mesin gerinda potong sudah aus	6		4	Mengontrol hasil pemotongan secara berkala	4	96		Melakukan pengecekan terhadap gerinda potong yang digunakan
3	Hasil amplas masih meninggalkan permukaan kasar	Kelalaian operator saat proses pengamplasan	6	Mengamati secara teliti hasil amplas sehingga cacat pada proses amplas dapat dikurangi	5	Pengecekan ulang agar operator tidak lalai	5	150	3	Meningkatkan pengawasan dan pelatihan untuk operator
		Mesin grinda amplas sudah aus	6		5	Mengontrol hasil pengamplasan secara berkala	5	150		Melakukan pengecekan terhadap gerinda amplas yang digunakan
4	Hasil pengecatan pipa menggumpal	Tempat penyimpanan hasil proses pengecatan berdebu	6	Memperhatikan tempat penyimpanan hasil pengecatan pipa agar terhindar dari debu	4	Mengontrol tempat penyimpanan terhindar dari debu	5	120	4	Memastikan tempat penyimpanan hasil proses pengecatan terhindar dari debu
		Area pengecatan terbuka sehingga debu menempel	5		5	Memastikan alat pelindung debu terpasang	5	125		Menggunakan pelindung debu di area kerja pengecatan agar terhindar dari percikan air

Tahap Improve

Tahap *improve* adalah perencanaan mengenai tindakan atau pencegahan demi meminimalisir permasalahan yang kerap terjadi pada suatu proses produksi sebuah perusahaan yang menyebabkan timbulnya produk cacat. Pada tahapan ini dilakukannya identifikasi serta deskripsi tindakan perbaikan agar usulan pemecahan masalah guna meningkatkan kualitas sesuai target dari perusahaan agar lebih baik dan efisien ditemukan [6]. Berikut analisis 5W1H dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. 5W + 1H

Faktor	5W + 1H	Deskripsi/ Tindakan
Manusia	<i>What</i> (Apa)	Kelelahan pada operator.
	<i>Why</i> (Mengapa)	Melakukan pekerjaan yang berulang.
	<i>Where</i> (Dimana)	Dilakukan pada lokasi produksi.
	<i>When</i> (Kapan)	Pada proyek produksi pipa <i>pump in roll</i> periode Januari 2022 – Februari 2023.
	<i>Who</i> (Siapa)	Operator produksi pipa <i>pump in roll</i> .
	<i>How</i> (Bagaimana)	Memberikan waktu istirahat tambahan yang cukup kepada operator agar selalu dalam kondisi fit.
Mesin	<i>What</i> (Apa)	Tidak ada perawatan terhadap mesin pengelasan.
	<i>Why</i> (Mengapa)	Kinerja peralatan lasan yang tidak maksimal.
	<i>Where</i> (Dimana)	Di area lokasi produksi.
	<i>When</i> (Kapan)	Pada proyek produksi pipa <i>pump in roll</i> periode Januari 2022 – Februari 2023.
	<i>Who</i> (Siapa)	Manajer Produksi dan Manajer QA/QC .
	<i>How</i> (Bagaimana)	Dilakukan perawatan secara berkala dan diawasi oleh Divisi QA/QC.
Metode Kerja	<i>What</i> (Apa)	Tidak tersedianya WPS (<i>Welding Procedure Certification</i>) dilokasi Kerja.
	<i>Why</i> (Mengapa)	Operator juru las yang tidak melakukan proses pengelasan yang tidak sesuai dengan WPS.
	<i>Where</i> (Dimana)	Di area kerja pengelasan.
	<i>When</i> (Kapan)	Pada proyek produksi pipa <i>pump in roll</i> periode Januari 2022 – Februari 2023.
	<i>Who</i> (Siapa)	Yang bertanggung jawab Manajer Produksi dan Manajer QA/QC.
	<i>How</i> (Bagaimana)	Tersedianya WPS dilokasi kerja agar dapat memberikan informasi kepada operator las.
Lingkungan	<i>What</i> (Apa)	Tidak terdapat Pelindung cuaca diarea kerja operator las
	<i>Why</i> (Mengapa)	Menghindari adanya debu, angin, kotoran dan terhindar dari temperatur lembab dan basah
	<i>Where</i> (Dimana)	Di area kerja pengelasan
	<i>When</i> (Kapan)	Pada proyek produksi pipa <i>pump in roll</i> periode Januari 2022 – Februari 2023.
	<i>Who</i> (Siapa)	Yang bertanggung jawab Manajer Produksi dan Manajer QA/QC.
	<i>How</i> (Bagaimana)	Memberikan pelindung cuaca diarea kerja agar dapat memaksimalkan dalam pekerjaan operator.

Setelah dilakukannya analisis penelitian dengan metode FMEA, telah diketahui faktor cacat yang terjadi. Langkah selanjutnya melakukan analisis dengan metode 5W1H sebagai upaya perbaikan-perbaikan dari adanya cacat tersebut pada proyek selanjutnya [7].

Dari hasil analisa *fishbone*, FMEA dan 5W + 1H yang didapat, usulan perbaikan dengan menggunakan prinsip kerja 5R dirasa yang paling efektif, dilihat dari akar permasalahan cacat produk pipa dari 4 faktor utama dan Langkah penyelesaian yang paling efektif dari 5W + 1H [8]. Berikut merupakan prinsip kerja 5R yang mungkin bisa diterapkan seperti, memisahkan benda yang diperlukan dengan yang tidak diperlukan, kemudian menyingkirkan yang tidak diperlukan (Ringkas), menyusun dengan rapi dan mengenali benda untuk mempermudah penggunaan (Rapih), selalu mengutamakan kebersihan dengan menjaga kerapian dan kebersihan (Resik), mengusahakan agar tempat kerja yang sudah menjadi baik dapat selalu terpelihara (Rawat) dan memotivasi pekerja agar terus menerus melakukan dan ikut serta dalam kegiatan perawatan dan aktivitas perbaikan serta membuat pekerja terbiasa mentaati aturan (Rajin) [9].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada proses produksi pipa didapat beberapa cacat produk berupa hasil pengelasan bergelombang sebesar 54,35%, pemotongan bergerigi sebesar 10,87%, pengamplasan meninggalkan sisa las 26,09% dan hasil pengecatan pada pipa menggumpal sebesar 8,70%. Terdapat akar-akar masalah dalam produksi pipa yaitu faktor manusia operator yang kelelahan, faktor mesin karena tidak ada perawatan rutin pada mesin las sehingga proses las tidak maksimal, faktor metode tidak adanya WPS (*welding proses sertification*) di area kerja pengelasan dan pada faktor lingkungan karena tidak adanya pelindung di area proses las untuk menghindari debu dan air pada saat proses las. Faktor-faktor tersebut berdampak pada proses produksi pipa *pump in roll* sehingga mengalami beberapa jenis cacat seperti pengelasan yang bergelombang, proses pemotongan yang bergerigi, pengamplasan yang masih meninggalkan sisa las dan pengecatan yang menggumpal dan tergores.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan pada proses produksi pipa didapat beberapa saran sebagai berikut: 1) Sebaiknya perusahaan demi memaksimalkan proses produksi pada proses las, dilakukan pengajuan pembuatan WPS (*welding proces sertification*) guna mempermudah operator las dalam memahami SOP pengelasan dari WPS; 2) Sebaiknya demi memaksimalkan proses produksi pada proses las, dilakukan pengajuan pelatihan dan pengembangan karyawan guna meningkatkan *soft skill* dan perkembangan karyawan; 3 Sebaiknya demi memaksimalkan proses produksi pada proses las, dilakukan pengajuan usulan perawatan mesin secara berkala guna meminimalisir cacat yang terjadi karena adanya mesin yang kurang perawatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Didiharyono, M. Marsal, dan B. Bakhtiar, "Analisis Pengendalian Kualitas Produksi dengan Metode Six-Sigma pada Industri Air Minum PT Asera Tirta Posidonia, Kota Palopo," *SAINSMAT: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, vol. 7, no. 2, pp. 163-176, 2018.
- [2] H. Sirine, dan E.P. Kurniawati, "Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo)," *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, vol. 2, no. 3, pp. 254-290, 2017.
- [3] W. Wardhana, A. Harsono, dan G.P. Liansari, "Implementasi Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma untuk Mengurangi Jumlah Cacat Produk Sajadah pada Perusahaan PT. Pondok Tekstil Kreasindo," *Reka Integra*, vol. 3, no. 1, pp. 85-96, 2015.
- [4] A. Fauziah, A. Harsono, dan G.P. Liansari, "Usulan Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma untuk Mengurangi Jumlah Cacat Produk Tahu pada Perusahaan Pengrajin Tahu Boga Rasa," *Reka Integra*, vol. 2, no. 4, pp. 166-176, 2014.
- [5] M. Sya'roni, dan H. Suliantoro, "Analisis Pengurangan Defect Produksi dengan Menggunakan Metode Six Sigma pada Unit Painting Smartphone Merk Polytron (Studi Kasus pada PT. Hartono Istana Teknologi Kudus)," *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 7, no. 4, pp. 1-9, 2019.
- [6] H.A. Alkatiri, H. Adianto, dan D. Novirani, "Implemetasi Pengendalian Kualitas untuk Mengurangi Jumlah Produk Cacat Tekstil Kain Katun Menggunakan Metode Six Sigma pada PT. SSP," *Reka Integra*, vol. 3, no. 3, pp. 148-159, 2015.
- [7] M.B. Anthony, "Analisis Penyebab Kerusakan Hot Rooler Table dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)," *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, vol. 4, no. 1, pp. 1-8, 2018.
- [8] A.A. Putra, "Penggunaan Metode Six Sigma sebagai Langkah Penanganan Defect Unit di PT. XYZ," Doctoral dissertation, Universitas Katolik Darma Cendika. 2019.
- [9] H. Herawati, dan D. Mulyani, "Pengaruh Kualitas Bahan Baku dan Proses Produksi terhadap Kualitas Produk pada UD. Tahu Rosydi Puspian Maron Probolinggo," *Prosiding Seminar Nasional*, pp. 463-482, 2016.
- [10] S. Somadi, "Evaluasi Keterlambatan Pengiriman Barang dengan Menggunakan Metode Six Sigma," *Jurnal Logistik Indonesia*, vol. 4, no. 2, pp. 81-93, 2020.