

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK STEEL PIPES DAN TUBULARS MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA PT. DWI SUMBER ARCA WAJA BATAM

Cyrella Indri Parwati^{1*}, Jilker Pranto Sibarani²

^{1,2}Jurusan Teknik Industri Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Jl. Kalisahak No. 28 Komplek Balapan Yogyakarta

*Email: cindriparwati@yahoo.com

Abstrak

PT. Dwi Sumber Arca Waja Batam merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi pipa minyak dan tubular di Indonesia, mengalami masalah cukup serius terhadap pengendalian kualitas dengan angka pengerjaan ulang dan perbaikan (repair) pengelasan dan cacat lainnya terhadap produk steel pipes dan tubular cukup tinggi, hal itu didukung dengan data quality objective perusahaan tahun 2014 yang menargetkan bahwa tingkat pengerjaan ulang atau repair terhadap pengelasan yaitu maksimal sebesar 0,7% dari seluruh produk yang diproduksi selama 1 tahun, tetapi dalam realisasinya tingkat repair pada perusahaan tersebut mencapai 1,99% per tahun. Oleh karena itu, diperlukan adanya analisis mengenai akar penyebab masalah tersebut serta pencarian solusi terbaik untuk memperbaiki masalah yang ada dengan penerapan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). FMEA adalah suatu metode yang secara sistematis dan terstruktur dapat menganalisis dan mengidentifikasi akibat atau konsekuensi dari kegagalan sistem maupun proses, serta mengurangi atau menganalisis peluang terjadinya kegagalan. Tujuan penelitian ini mengidentifikasi dan menganalisis tingkat kecacatan dan penyebabnya dengan penerapan metode FMEA. Manfaat yang diperoleh dapat diketahui jumlah ketidaksesuaian produk yang mengalami kecacatan dan penyebabnya dengan menerapkan metode FMEA. Berdasarkan hasil penelitian nilai rejection rate (kegagalan proses) total pada perusahaan ini senilai 1,99% dari target 0,7% per tahun, hal tersebut masih sangat tinggi sehingga diperlukan penanganan segera serta nilai risk priority number paling tinggi yaitu senilai 640 dan menjadi prioritas utama perbaikan pada bagian pengelasan terutama untuk aspek mesin dan manusia.

Kata Kunci : FMEA, Manusia, Mesin

1. PENDAHULUAN

Produk yang cacat (*defect*) adalah sumber utama pemborosan. Tidak sedikit perusahaan menghadapi masalah serius karena produk cacat yang menimbulkan klaim dari konsumen. Jika produk cacat lolos dijual ke konsumen dan kemudian menimbulkan kerugian, maka perusahaan harus mengganti kerugian yang dialami konsumen. Salah satu dampak negatif yang diakibatkan adalah runtuhnya reputasi perusahaan di mata konsumen. Bila situasi demikian tidak diatasi dengan segera, perusahaan akan kehilangan konsumen potensial.

PT. Dwi Sumber Arca Waja Batam yang merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang produksi pipa minyak dan tubular di Indonesia, mengalami masalah yang cukup serius terhadap pengendalian kualitas dengan angka pengerjaan ulang dan perbaikan (*repair*) pengelasan dan cacat lainnya terhadap produk steel pipes dan tubular cukup tinggi di perusahaan tersebut, hal itu didukung dengan data *quality objective* perusahaan tahun 2014 yang menargetkan bahwa tingkat pengerjaan ulang atau repair terhadap pengelasan yaitu maksimal sebesar 0,7% dari seluruh produk yang diproduksi selama 1 tahun, tetapi dalam realisasinya tingkat repair pada perusahaan tersebut mencapai 1,94% per tahun. Hal tersebut menyebabkan pemborosan yang cukup memberatkan kondisi finansial perusahaan.

FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) merupakan salah satu pendekatan yang digunakan dalam masalah terhadap manajemen mutu. FMEA adalah suatu metode yang secara sistematis dan terstruktur dapat menganalisis dan mengidentifikasi akibat atau konsekuensi dari kegagalan sistem maupun proses, serta mengurangi atau menganalisis peluang terjadinya kegagalan. FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber – sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas serta memberi usulan perbaikan yang logis dan dapat diimplementasikan. Kegagalan yang dimaksud didalam *Failure Mode and Effect Analysis* adalah suatu hal apa saja

yang menyebabkan kecacatan dan kegagalan seperti kecacatan hasil pekerjaan, kecacatan produk maupun kegagalan mesin, sehingga *output* atau *final product* yang dikerjakan tidak sesuai dengan standar atau spesifikasi yang telah ditentukan. Jadi, dapat dikatakan FMEA merupakan salah satu metode yang tepat untuk menganalisis masalah yang telah diuraikan sebelumnya. Dengan adanya pengendalian kualitas secara baik dan benar, maka akan diperoleh produk yang dapat memenuhi keinginan konsumen. Salah satu *tool* yang digunakan untuk membantu pengendalian kualitas adalah menggunakan metode *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA). FMEA merupakan sebuah metodologi yang digunakan untuk mengevaluasi kegagalan terjadi dalam sebuah sistem, desain, proses, atau pelayanan (*service*). (Stamatis, 1995)

Identifikasi kegagalan potensial dilakukan dengan cara pemberian nilai atau skor masing – masing moda kegagalan berdasarkan atas tingkat kejadian (*occurrence*), tingkat keparahan (*severity*), dan tingkat (*detection*) (Stamatis, 1995). Secara umum, terdapat dua tipe FMEA, FMEA desain dan FMEA proses. Pada FMEA desain, pengamatan difokuskan pada desain produk. Sedangkan FMEA proses, pengamatan difokuskan pada kegiatan proses produksi. Metode yang diterapkan pada penelitian ini adalah FMEA proses, karena pengamatan hanya dilakukan pada kegiatan proses produksi yang sedang berlangsung dan tidak memperhatikan desain produk. Tujuan penerapan metode ini adalah untuk meminimasi kemungkinan terjadi cacat (*defect*). Sehingga didapatkan perbaikan secara signifikan terhadap masalah yang telah terjadi pada perusahaan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah bagaimana usulan perbaikan guna mengurangi tingkat kecacatan produk pada proses produksi dengan analisis menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada PT. Dwi Sumber Arca Waja sebagai usaha peningkatan mutu produk. Tujuan penelitian ini mengidentifikasi dan menganalisis tingkat kecacatan dan penyebabnya dengan penerapan metode FMEA. Manfaat yang diperoleh dapat diketahui jumlah ketidaksesuaian produk yang mengalami kecacatan dan penyebabnya dengan menerapkan metode FMEA.

FMEA (*failure mode and effect analysis*) adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas. Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan/kegagalan dalam desain, kondisi diluar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu. Design FMEA (DFMEA) adalah suatu analisa teknik untuk memahami potential kegagalan pada design produk. Asumsi dibuat bahwa produksi sudah membuat produk sesuai design, akan tetapi produk masih tidak berfungsi atau tidak berfungsi optimal. Kegagalan pada *design* produk dapat berupa produk tidak berfungsi maksimal, produk tidak dapat bekerja pada kondisi tertentu, produk dibuat dengan tingkatan reject yang tinggi, produk sulit untuk dibuat atau *disassembly* (*design for manufacturability and design assembly*). Design FMEA selain mempertimbangkan kegagalan pada produk, juga mempertimbangkan keterbatasan / kemampuan *manufacturing* dan *assembly*, seperti misalnya : keterbatasan ruang untuk melakukan *assembly*, keterbatasan/ kemampuan mesin, keterbatasan / kemudahan *service* dan *recycle* produk, misalnya : ruang untuk akses tooling untuk perbaikan, kemampuan diagnostic, klasifikasi material (untuk kepuasan *recycle*). (Octavia, 2010)

Process FMEA (PFMEA) merupakan salah satu tipe dari FMEA. PFMEA mengutamakan analisis moda kegagalan melalui proses produksi, dan tidak bergantung pada perubahan desain produk yang dapat menyebabkan kegagalan pada suatu proses. PFMEA biasanya diselesaikan menurut pertimbangan tenaga kerja, mesin, metode, material, pengukuran, dan lingkungan. Setiap komponen–komponen tersebut memiliki komponen masing– masing, yang bekerja secara individu, bersama, atau bahkan merupakan sebuah interaksi untuk menghasilkan sebuah kegagalan. (Puspitasari, 2014)

Tingkat Keparahan (*Severity*) adalah penilaian terhadap keseriusan dari efek yang ditimbulkan. Dalam arti setiap kegagalan yang timbul akan dinilai seberapa besarkah tingkat keseriusannya. Terdapat hubungan secara langsung antara efek dan *severity*. Sebagai contoh, apabila efek yang terjadi adalah efek yang kritis, maka nilai *severity* pun akan tinggi. Dengan demikian, apabila efek yang terjadi bukan merupakan efek yang kritis, maka nilai *severity* pun akan sangat rendah.

Tingkat Kejadian (*Occurance*) adalah kemungkinan bahwa penyebab tersebut akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa penggunaan produk. *Occurance* merupakan nilai rating yang disesuaikan dengan frekuensi yang diperkirakan dan atau angka kumulatif dari kegagalan yang dapat terjadi.

Nilai *detection* diasosiasikan dengan pengendalian saat ini. *Detection* adalah pengukuran terhadap kemampuan mengendalikan /mengontrol kegagalan yang dapat terjadi. *Risk Priority Number* (RPN) merupakan produk dari hasil perkalian tingkat keparahan, tingkat kejadian, dan tingkat deteksi. RPN menentukan prioritas dari kegagalan. RPN tidak memiliki nilai atau arti. Nilai tersebut digunakan untuk meranking kegagalan proses yang potensial. Nilai RPN dapat ditunjukkan dengan persamaan sebagai berikut :

$$RPN = \text{severity} \times \text{occurrence} \times \text{detection} \quad (1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah pertama yang dilakukan adalah mengidentifikasi proses inti dari produksi dan berbagai macam jenis kegagalannya. Dalam tabel 1 terdapat beberapa identifikasi dari proses pembuatan *steel pipes* dan *tubular*.

Tabel 1 . Identifikasi Inti Proses Produksi

No	Proses	Fungsi Proses dan Deskripsi
1.	<i>Cutting</i>	Pemotongan plat sebagai bahan baku dan proses awal pembuatan <i>steel pipes</i> dan <i>tubular</i>
2.	<i>Bend & Roll</i>	Penggulungan plat untuk pembentukan pipa dan <i>tubular</i> can menggunakan mesin rolling
3.	<i>Edge Crimping</i>	Penyempurnaan bentuk pipa atau can dikarenakan keterbatasan beberapa mesin rolling
4.	<i>Welding</i>	Penyatuan atau penggabungan kedua ujung hasil rolling plat menggunakan las SMAW ataupun SAW
5.	<i>Milling/ Gouging</i>	Pengerukan hasil root pass dan menyediakan jalur las SAW longitudinal maupun SAW circumferential welding menggunakan mesin milling maupun Carbon Arc Gouging
6.	<i>End Bevel Preparation</i>	Pemotongan hasil akhir dari pipa maupun <i>tubular</i> can sesuai dimensi juga memotong end tab (sapot) menggunakan mesin cutting

Setelah dilakukan identifikasi inti dari proses produksi, maka hal selanjutnya yang dilakukan adalah mengidentifikasi parameter jenis kegagalan atau cacat yang terjadi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui dengan jelas, apa acuan yang dipakai untuk menentukan proses tersebut gagal atau tidak. Pengklasifikasian jenis kegagalan dapat terlihat dari tabel 2 dibawah ini.

Identifikasi Parameter *Severity* (S), *Occurance* (O) dan *Detection* (D)

Nilai *Severity* (S)

Penilaian terhadap *severity* pada proses produksi merupakan penilaian yang berhubungan dengan seberapa besar kemungkinan terjadinya dampak yang timbul akibat adanya kegagalan atau kecacatan yang terjadi. Nilai *severity* dihasilkan melalui faktor subjektif yaitu dengan kuesioner atau wawancara kepada karyawan atau operator terkait. Melalui kuesioner tersebut akan diketahui kemungkinan dampak yang akan terjadi apabila adanya kegagalan atau kecacatan yang terjadi pada lini produksi dan berdasarkan hal tersebut terdapat sepuluh penilaian terhadap *severity*. Berdasarkan hasil observasi dan data yang diperoleh, maka untuk tingkat *severity* yang terjadi pada proses pembuatan *steel pipes* dan *tubular* yaitu pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. *Severity Rate* Proses Produksi *Steel Pipes* dan *Tubular*

No.	Proses	Rating/ Peringkat <i>Severity</i>
1.	<i>Cutting</i>	8
2.	<i>Bend & Roll</i>	8
3.	<i>Edge Crimping</i>	8
4.	<i>Welding</i>	8
5.	<i>Milling/ Gouging</i>	8
6.	<i>End Bevel Preparation</i>	7

Nilai Occurance (O)

Penilaian terhadap *occurrence* dilakukan untuk mengetahui seberapa sering kemungkinan terjadinya suatu kegagalan pada proses produksi. Sama seperti penilaian terhadap *severity*, penilaian terhadap *occurrence* juga dilakukan dengan cara subjektif dengan kuesioner atau interview terhadap karyawan bagian produksi. Penilaian untuk *occurrence* dilakukan dengan cara memberi nilai dari 1 hingga 10 untuk mengetahui seberapa besar potensi kegagalan pada proses produksi. Berdasarkan hasil observasi dan data yang diperoleh, maka untuk tingkat *Occurrence* yang terjadi pada proses pembuatan *steel pipes* dan *tubular* yaitu sebagai berikut :

Tabel 3. Nilai Occurrence Proses Produksi Steel Pipes dan Tubular

No.	Proses	Nilai Probabilitas Occurrence
1.	Cutting	2
2.	Bend & Roll	3
3.	Edge Crimping	3
4.	Welding	8
5.	Milling/ Gouging	4
6.	End Bevel Preparation	2

Nilai Detection (D)

Penilaian terhadap *detection* bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kemungkinan kegagalan kegagalan tersebut dapat di deteksi dengan maksimal. Sama halnya seperti penilaian terhadap *severity* dan *occurrence*, untuk mengetahui seberapa besar nilai *occurrence* pada perusahaan, dilakukan kuesioner atau wawancara terhadap operator. *Detection* memiliki *range* nilai mulai 1 hingga 10, nilai 1 mengartikan bahwa risiko sangat mungkin terdeteksi, sedangkan nilai 10 dapat diartikan bahwa risiko sangat tidak mungkin terdeteksi. Setelah dilakukan observasi dan data yang diperoleh, maka untuk tingkat *detection* yang terjadi pada proses pembuatan *steel pipes* dan *tubular* yaitu seperti dalam tabel 4.

Tabel 4. Nilai Detection Proses Produksi Steel Pipes dan Tubular

No.	Proses	Nilai Detection
1	Cutting	3
2	Bend & Roll	2
3	Edge Crimping	2
4	Welding	10
5	Milling/ Gouging	2
6	End Bevel Preparation	2

Setelah dilakukan penentuan ketiga parameter diatas, hal selanjutnya dilakukan adalah analisis secara langsung menggunakan FMEA dan menentukan prioritas perbaikan dengan *Risk Priority Number* (RPN). Analisis FMEA yang dimaksud akan dijabarkan pada tabel 5.

Tabel 5. FMEA dan Risk Priority Number (RPN)

No.	Mode Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan		S	Penyebab Potensi Kegagalan	O	Proses Kontrol Saat ini	D	RPN
		Proses Berikutnya	Performansi Produk						
1	Cutting	Pemotongan plat tidak sesuai gambar	Proses rolling tertunda	8	Human Error : Salah dalam melakukan pengaturan pemotongan	2	Pekerjaan karyawan dikontrol oleh coordinator divisi	3	48
2	Bend & Roll	Penekukan dan penggulangan tidak sesuai spesifikasi	Proses welding terganggu dan tertunda	8	Human error : kurang teliti Mesin : mesin tidak standar	3	Proses rolling diawasi oleh coordinator dan supervisor	2	48
3	Edge Crimping	Dimensi tidak sesuai	Dilakukan recut	8	Human error : Kurang teliti Mesin : mesin tidak standart.	3	Pengecekan tools dan equipment yang dipakai oleh operator	2	48
4	Welding	Tidak lulus uji Ultrasonic	Dilakukan repair welding	8	Consumables : busur las	8	Pengecekan peralatan oleh	10	640

		Testing (UT) atau Radiography Testing			kurang baik, flux lembab Power : Tegangan dan kuat arus tidak seimbang Man : Pembersihan kurang baik, pre-heat kurang.		operator dan pekerja welder diawasi oleh koordinator		
5	Milling/ Gouging	Dimensi tidak sesuai	Dilakukan pengerjaan ulang	8	Human error : 4		Proses milling dan gouging diawasi oleh koordinator	2	64
6	End Bevel Preparation	Dimensi tidak sesuai spesifikasi	Produk reject atau dialihkan	7	Human error : 2		Diawasi oleh koordinator	2	28

Nilai *severity* menunjukkan angka 8 yaitu produk tidak dapat dioperasikan dikarenakan apabila proses pengelasan gagal maka dampak yang timbul adalah berhentinya proses selanjutnya dan apabila proses pengelasan gagal maka produk tersebut tidak dapat dioperasikan sebelum dilakukan repair. Nilai *Occurrence* menunjukkan angka 8, dikarenakan frekuensi kegagalan yang terjadi sangat tinggi. Hal tersebut didapat dari data perusahaan yang menunjukkan bahwa tingkat kegagalan pengelasan (*Welding Repair Rate*) menunjukkan angka yang tinggi yaitu 1,99%, sehingga apabila disesuaikan dengan tabel nilai acuan *occurrence*, maka nilai tersebut berada di peringkat delapan. Nilai *detection* menunjukkan angka 10 dikarenakan proses pengelasan sama sekali tidak dapat terdeteksi kegagalannya selama proses pengelasan tersebut, hal itu disebabkan karena jenis kegagalan yang terjadi pada proses pengelasan tersebut berada didalam logam sambungan antara kedua ujung item dan tidak dapat terkontrol sama sekali oleh pengontrol yaitu operator welder, dan secara keseluruhan proses pengelasan melibatkan banyak faktor penentu.

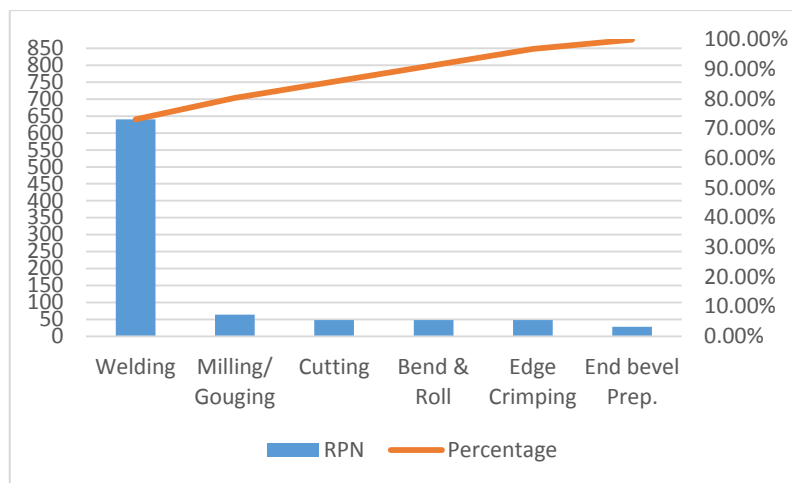
$$\text{Nilai RPN} = S \times O \times D = 8 \times 8 \times 10 = 640$$

Sehingga apabila dikalkulasi dan kumulatifkan, maka keseluruhan nilai RPN dari seluruh proses dalam pengurutan terbesar ke terkecil seperti tabel 6 yaitu :

Tabel 6. Urutan Risk Priority Number

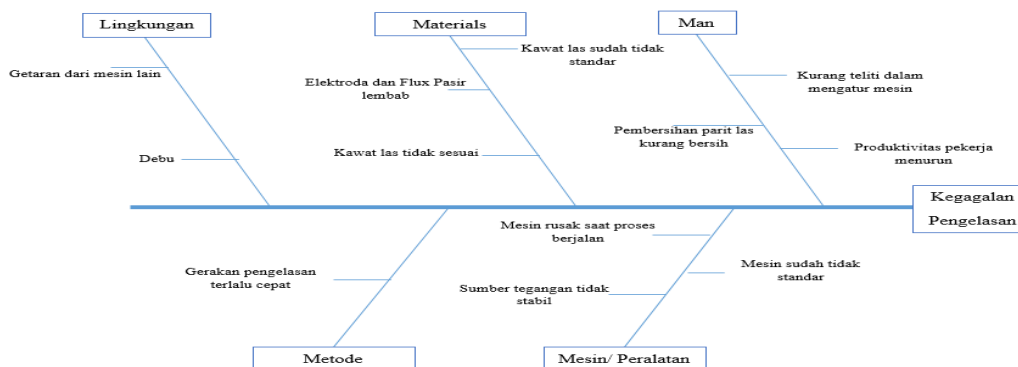
No	Proses	Jenis Kegagalan	S	O	D	RPN
1	Welding	Tidak lulus uji Ultrasonic Testing (UT) atau Radiography Testing	8	8	10	640
2	Milling/ Gouging	Dimensi tidak sesuai	8	4	2	64
3	Edge Crimping	Dimensi tidak sesuai	8	3	2	48
4	Cutting	Pemotongan plat tidak sesuai gambar	8	2	3	48
5	Bend & Roll	Penekukan dan penggulungan tidak sesuai spesifikasi	8	3	2	48
6	End Bevel Prep.	Dimensi tidak sesuai spesifikasi	7	2	2	28

Berdasarkan nilai *Risk Priority Number* yang telah dibuat, maka hal selanjutnya adalah membuat diagram pareto yang akan menunjukkan mana proses yang benar benar perlu prioritas perbaikan dengan nilai yang tinggi.



Gambar 1. Diagram Pareto Berdasarkan Nilai RPN

Berdasarkan diagram pareto diatas didapat kesimpulan bahwa proses welding secara absolut yang menjadi prioritas utama untuk perbaikan dari seluruh proses produksi karena menunjukkan angka tertinggi dari nilai RPN. (Ishikawa, 1976).



Gambar 2. Diagram Ishikawa

Setelah diketahui bagian proses yang diperlukan perbaikan, maka dilakukan terlebih dahulu analisis akar penyebab dari kegagalan tersebut. Untuk itu diperlukan sebuah tool yang biasa dipakai yaitu Diagram Ishikawa. (Gasperz, Dr. Vincent, 2005) Proses analisis masalah menggunakan diagram ishikawa atau diagram tulang ikan seperti pada gambar 2.

Analisis Perbaikan Berdasarkan Diagram Ishikawa

Setelah diagram Ishikawa dibuat dan diketahui faktor faktor yang menentukan kegagalan yang ada, selanjutnya dilakukan memberikan solusi berdasarkan hasil analisis menggunakan diagram ishikawa sebelumnya, pemberian solusi untuk perbaikan yang dimaksud akan dijelaskan seperti dibawah ini.(Tjiptono,2001)

a.Man (Pekerja)

Produktivitas pekerja menurun; berdasarkan hasil observasi di lapangan dan berdasarkan data karyawan PT.DSAW, ternyata para pekerja di PT. DSAW rata rata sudah bekerja selama lebih dari 15 tahun, sehingga secara psikologis para pekerja merasakan kebosanan akibat terlalu lama bekerja di bidang yang sama. Usulan Solusi : dilakukan rotasi – rotasi kerja agar karyawan mendapat tantangan baru, pergantian karyawan dengan karyawan baru, dan dilakukan olahraga setiap pagi sebelum kerja.

Pembersihan parit las kurang bersih; pada parit las, sesuai prosedur yang berlaku, maka sebelum di las maka parit las harus dibersihkan hingga benar benar bersih sehingga proses pengelasan berjalan dengan baik dan kotoran las tidak terperangkap didalam hasil lasan. Solusi :

koordinasi selalu mengawasi dan mengontrol anggotanya, alat pembersih parit las harus yang benar benar baik disediakan

Kurang teliti mengatur mesin; kesalahan ini terjadi pada mesin las dikarenakan pekerja sebagai operator salah menginput, mengatur dan mengontrol mesin las selama dalam proses, seperti tegangan, ampere, kecepatan mesin automatic seperti yang tertulis pada WPS. Usulan solusi : Selalu teliti dalam menginput mesin sesuai WPS

b. Consumable Material

Kawat las sudah tidak standar; ini terjadi karena dalam proses pengelasan, elektroda maupun fluks yang dipakai sudah tidak standar seperti bentuknya berubah, sudah terlalu lama disimpan dan lain sebagainya. Usulan Solusi : selalu dilakukan checking dan monitoring terhadap inventori bahan pakai (*consumable*) dalam keadaan baik dan terawat oleh bagian storage.

Elektroda atau Flux Pasir Lembab; ini terjadi karena penyimpanan kedua bahan tersebut kurang baik sehingga kontaminasi kelembapan udara mempengaruhi kedua bahan tersebut. Usulan Solusi : Selalu tempatkan elektroda dan flux pasir di Dryer masing masing, dan selalu jaga agar tetap kering, hal ini harus ditekankan kepada operator dan koordinator.

Kawat las tidak sesuai : ini terjadi karena *consumable* yang dipakai tidak sesuai dengan spesifikasi plat sehingga hasil lasan kurang baik. Usulan Solusi : memperhatikan jenis plat yang di las dan komposisi kimianya sehingga diketahui jenis elektroda atau kawat yang sesuai

c. Mesin/ Peralatan

Mesin sudah tidak standar ; dikarenakan mesin las yang ada sudah dalam kondisi mesin yang tua, sehingga performa mesin tersebut sudah menurun. Usulan Solusi : mengganti sparepart potensial yang mengalami kerusakan, dan apabila memungkinkan dapat juga mengganti dengan yang baru mesin tersebut. (Bagus Yoson, 2009).

Mesin rusak Saat Proses berjalan ; hal ini terjadi secara incidental. Usulan Solusi : operator selalu mengecek terlebih dahulu mesin yang akan digunakan, apakah dalam kondisi baik atau tidak, dan diawasi oleh koordinator serta pihak *maintenance* selalu mengecek dan siaga apabila terjadi kerusakan.

Sumber Tegangan tidak Stabil; ini biasanya berkaitan dengan pembangkit listrik, travo, maupun kabel penghubung yang mengalami kerusakan seperti kabel terkelupas dan tentu hal tersebut mempengaruhi. Usulan solusi : peralatan keseluruhan selalu dikontrol dan dipastikan dalam kondisi yang prima dan apabila terdapat kabel yang terkelupas segera lakukan perbaikan atau penggantian

d. Metode

Metode yang digunakan dalam pengelasan dan menjadi sorotan adalah metode dalam mengelas. Pengelasan yang baik adalah pengelasan yang memperhatikan segala seperti power, material, dan metode itu sendiri. Apabila gerakan pengelasan terlalu cepat maka akan menyebabkan pengelasan kurang maksimal dan berpotensi besar menimbulkan kegagalan. Hal ini biasa dilakukan dengan las SMAW karena operator selalu ingin menyelesaikannya dengan terburu buru. Usulan Solusi : operator pengelasan selalu memperhatikan teknik mengelas sesuai dengan spesifikasi pengelasan yang baik, dan selalu diawasi oleh coordinator maupun pihak QC.

e. Lingkungan

Debu ; debu akan selalu ada dimana tidak terkecuali di udara, sehingga saat debu tersebut beterbangan, tidak menutup kemungkinan akan masuk kedalam proses pengelasan dan akan menyebabkan kegagalan dalam pengelasan tersebut. Usulan solusi : selalu dilakukan proses pembersihan (*Cleaning*) setiap hari setelah selesai bekerja, hal tersebut selain untuk menjaga kesehatan, juga untuk menjaga agar proses dan mesin tidak terganggu karena debu tersebut.

Getaran dari mesin lain ; hal ini terjadi pada mesin automatic SAW pada saat pengelasan selalu diusahakan agar proses pengelasan tidak ada tindakan yang mengganggu mesin, tetapi kerap terjadi bahwa getaran mesin lain seperti crane dan aktivitas pekerja akan mengganggu jalannya pengelasan. Usulan Solusi : Selalu diawasi apabila ada pekerja atau mesin yang bergerak

mendekati mesin las untuk diusahakan agar proses pengelasan tidak terganggu oleh gerakan dan getaran mesin atau pekerja tersebut.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari analisis yang dilakukan, terhadap keseluruhan proses yang ada, maka kesimpulan yang dapat ditarik yaitu :

1. Nilai *Rejection Rate* (Kegagalan Proses) total pada perusahaan ini senilai 1,99% dari target 0,7% per tahun, hal tersebut masih sangat tinggi sehingga diperlukan penanganan segera.
2. Nilai RPN paling tinggi yaitu senilai 640 dan menjadi prioritas utama perbaikan adalah bagian pengelasan terutama untuk aspek mesin dan manusia.
3. Metode FMEA sangat baik untuk diaplikasikan pada proses management kualitas di perusahaan karena menganalisis seluruh proses yang ada dan mengolahnya satu persatu sehingga didapatkan kajian yang mendalam tentang solusi perbaikan

DAFTAR PUSTAKA

- Gasperz, Dr. Vincent, DSc., CFPIM, CIQA. 2005. *Total Quality Management*. Jakarta : PT.Gramedia Pustaka Utama.
- Ir. R Bagus Yoson, MT. 2009. *Modul Realibility Centered Maintenance*. Jakarta : Jurusan Teknik Industri Universitas Mercu Buana.
- Ishikawa, Kaoru. (1976). *Guide to Quality Control*. Asian Productivity Organization. Tokyo: JUSE
- Octavia, Lily. 2010. Skripsi : Aplikasi Metode *Failure Mode And Effects Analysis (FMEA)* Untuk pengendalian kualitas pada proses Heat Treatment PT. Mitsuba Indonesia. Jakarta : Universitas Mercu Buana
- Puspitasari, Nia Budi Dan Martanto, Arif. 2014. Jurnal : *Penggunaan FMEA Dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Sarung Atm (Alat Tenun Mesin) (Studi Kasus Pt. Asaputex Jaya Tegal)*, Semarang. Universitas Diponegoro
- Stamatis, D. H. 1995. *Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution*. Milwaukee :ASQC Quality Press
- Tjiptono, Fandy., dan Anastasia Diana, 2001. *Total Quality Manajemen*. Yogyakarta : Penerbit Andi.