

Analisis Pengurangan Defect pada Produksi Wide Flange (H-Beam) dengan Metode DMAIC

Erika¹, Nataya Charoonsri Rizani² dan Anisa Fitriyani³

¹Institut Sains Dan Teknologi Nasional (Penulis1), ²Institut Sains Dan Teknologi Nasional (Penulis2), ³Institut Sains Dan Teknologi Nasional (Penulis3)
e-mail : er1k4_ye2n1@yahoo.com, natayarizani@istn.ac.id

Abstrak

Dengan perubahan teknologi dan meningkatnya internasionalisasi manufaktur, produksi menjadi pendekatan utama untuk mendapatkan manfaat dari globalisasi dan mampu menjembatani lubang pendapatan dengan dunia industri. Dalam pembuatan Wide Flange (H-beam) pada PT. X ditemukan beberapa cacat produk seperti dimensi tidak sesuai dengan shop drawing, lubang tidak senter saat assembly, jumlah lubang tidak sesuai drawing, undercut, dan porosity. Untuk meningkatkan kualitas produk Wide Flange (H-Beam) pada PT X, maka diperlukan langkah perbaikan terhadap cacat produk yang terjadi. Salah satu program perbaikan kualitas yang berkesinambungan untuk mengatasi cacat produk yang terjadi dengan tahapan DMAIC. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tingkat sigma dan nilai DPMO dari perusahaan sebesar 50,331 dengan kemungkinan kerusakan sebesar 47.893 buah. Setelah dilakukan analisa menggunakan diagram pareto didapati bahwa jenis cacat jumlah lubang tidak sesuai drawing dengan persentase 29% dan lubang tidak senter saat assembly dengan persentase 32% paling banyak terjadi. Dan berdasarkan hasil analisis FMEA salah satu penyebab cacat lubang tidak senter saat assembly adalah instalasi tidak tepat dengan nilai RPN 144 dan penyebab cacat jumlah lubang tidak sesuai drawing adalah tidak mengikuti drawing dengan nilai RPN 140.

Kata Kunci : DMAIC, DPMO, FMEA, RPN, Wide Flange (H-Beam)

Abstract

With changes in technology and the increasing internationalization of manufacturing, production has become the main approach for benefiting from globalization and being able to bridge income gaps with the industrial world. In making Wide Flange (H-beam) at PT. X found several product defects such as dimensions not according to shop drawings, holes not centered during assembly, number of holes not according to drawings, undercuts, and porosity. To improve the quality of the Wide Flange (H-Beam) product at PT X, it is necessary to take corrective steps for product defects that occur. One of the continuous quality improvement programs to overcome product defects that occur with the DMAIC stages. Based on the research results, it can be concluded that the sigma level and DPMO value of the company is 50.331 with a possible damage of 47,893 pieces. After analyzing using a Pareto diagram, it was found that the type of defect, the number of holes that do not match the drawing with a percentage of 29% and holes not centered during assembly with a percentage of 32%, is the most common. And based on the results of the FMEA analysis, one of the causes of defects in the hole not being a flashlight during assembly is improper installation with an RPN value of 144 and the cause of the defect in the number of holes not conforming to the drawing is not following the drawing with an RPN value of 140.

Keyword : DMAIC, DPMO, FMEA, RPN, Wide Flange (H-Beam)

1. PENDAHULUAN

Industri manufaktur berkontribusi besar dalam pertumbuhan ekonomi Indonesia sebesar 7,07% di kuartal kedua 2021, dengan pertumbuhan 6,91% meski ada tekanan dari pandemic COVID-19. Ketangguhan ini membuktikan bahwa arah pertumbuhan

sektor industri masih sesuai rencana, dan diharapkan dapat menjadi penggerak ekonomi nasional dengan target kontribusi Produk Domestik Bruto (PDB) lebih dari 20% pada 2024.

PT. X merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri dan konstruksi,

khususnya pada fabrikasi baja yang memproduksi *Wide Flange (H-Beam)*. Masalah yang muncul pada PT. X karena proses produksi yang kurang baik sehingga dalam proses produksinya terjadi *defect* yang merupakan salah satu jenis *waste* yang harus dihindari agar dapat meningkatkan kepuasan pelanggan. Permasalahan *defect* yang terjadi pada PT. X terjadi pada produksi *Wide Flange (H-Beam)* yang berada pada prospek *Wide Flange (H-Beam)*. Cacat yang paling besar adalah pada proses Fit Up. Cacat yang terjadi pada proses Fit Up berupa lubang tidak senter saat *assembly*. Selain tuntutan untuk menghasilkan produk sesuai *drawing*, perusahaan juga dituntut untuk menjaga kualitas produk dengan cara meminimalisir *defect* pada pembuatan produk.

Metode ini disusun berdasarkan sebuah metodologi penyelesaian yang sederhana yaitu DMAIC, yang merupakan singkatan dari *Define* (merumuskan), *Measure* (mengukur), *Analyze* (menganalisa), *Improve* (meningkatkan / memperbaiki), dan *Control* (mengendalikan) yang menggabungkan bermacam-macam perangkat statistika serta pendekatan perbaikan proses lainnya.

Hasil dari kontribusi yang diharapkan dalam penelitian ini adalah dapat memberikan usulan perbaikan untuk meminimalisir penyebab *defect* pada sistem kerja proses produksi, sehingga sistem kerja proses produksi yang belum optimal bisa diperbaiki. Apabila hal tersebut dapat diimplementasikan, maka kinerja perusahaan dapat lebih optimal.

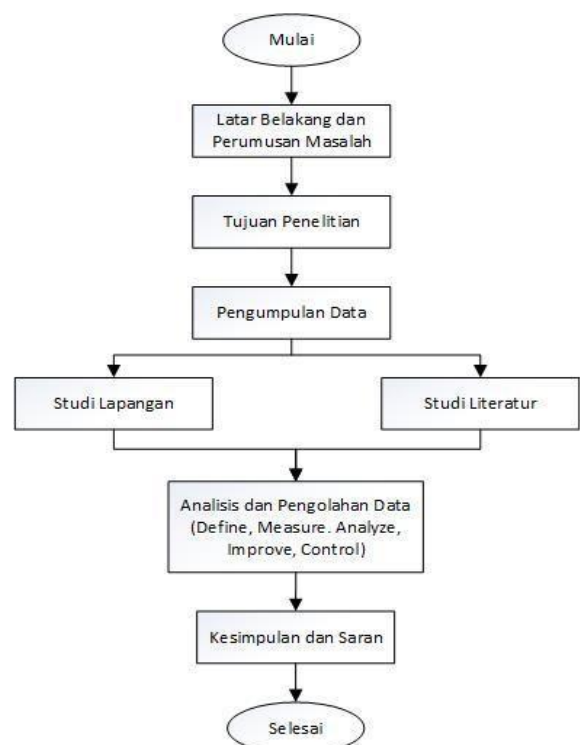
2. METODA

Penelitian ini dilakukan terhadap produk plat baja cacat yang diproduksi oleh perusahaan yang bergerak dibidang industry dan fabrikasi baja, salah satunya memproduksi *Wide Flange (H-Beam)*. Pengambilan data dilakukan dengan cara melihat data historis di *site fabrication* mulai bulan Januari hingga Desember 2021. *Site fabrication* adalah proses fabrikasi dan konstruksi yang dikerjakan di luar suatu bangunan atau workshop lebih tepatnya pekerjaan dilakukan di area lapangan terbuka, dilokasi dimana bangunan didirikan.

Pada penelitian ini menggunakan metode DMAIC melalui 5 tahap penyelesaian yaitu, *define, measure, analyze, improve* dan *control*. *Define* merupakan langkah pengoperasian pertama dalam peningkatan kualitas berdasarkan *Six Sigma*. Dalam langkah *define*, dimulai dengan menentukan deskripsi dari CTQ (*Critical To Quality*) dan mengamati alur produksi yang tengah digunakan saat ini melalui diagram SIPOC (Tannady, 2015).

Pengukuran terhadap kualitas produk akhir dari *existing process* merupakan parameter bagaimana menilai kapabilitas proses. Tahap *measure* juga diikuti dengan menentukan level sigma dari proses yang berjalan saat ini. Level sigma diukur berdasarkan beberapa masukan awal dan parameter (Nasution, 2010).

Tahap *analyze* dilakukannya penentuan sebab akibat dari suatu permasalahan dan memahami adanya berbagai sumber variasi dari data yang dihadapkan pada tahap *measure* (Montgomery dan Woodall, 2009).



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pada tahap *improve* ini proses dikerjakan adalah melakukan berbagai upaya untuk mengeliminasi berbagai penyebab cacat

produk atau kegagalan proses (Tannady, 2015).

Tahap control memiliki fungsi sebagai bentuk pengawasan dan monitoring terhadap rencana perbaikan yang telah dirancang dan dijadwalkan. Secara berkala, manajemen harus memantau proses kegiatan yang sudah disempurnakan.

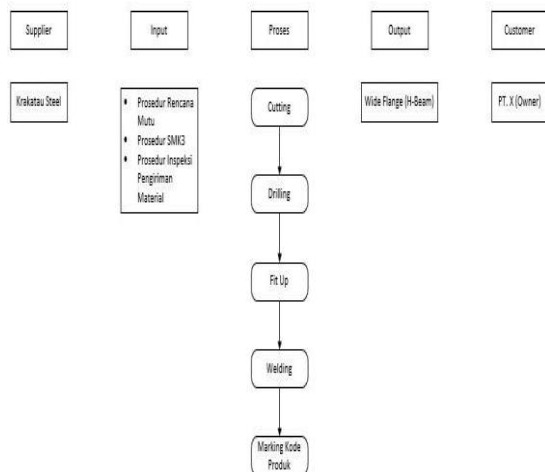
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Define

Tahap pertama dalam DMAIC adalah Define. Dalam tahap ini dilakukan pengidentifikasian masalah standar kualitas atau mendefinisikan penyebab cacat (defect) yang menjadi penyebab paling potensial dan mwmbuat diagram SIPOC. Setelah itu dilanjutkan dengan CTQ pada produk yang telah ditentukan. Tahap ini dilakukan untuk mendefinisikan masalah atau penyebab terjadinya cacat pada produksi Wide Flange (H-Beam).

Diagram SIPOC

Diagram SIPOC dibuat untuk lebih memahami proses mulai dari *supplier* sampai ke tangan *customer*. SIPOC adalah sebuah peta proses yang di dalamnya teridentifikasi siapa pemasoknya, apa inputnya, bagaimana prosesnya, apa hasilnya dan siapa saja pemakainya. Diagram ini sangat membantu dalam memilih suatu masalah dari perspektif proses. Diagram SIPOC yang berkaitan dengan pembuatan produk Wide Flange (H-Beam) pada PT X dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Diagram SIPOC

Measure

Pada tahap measure, pertama dilakukan identifikasi CTQ (Critical To Quality). Kemudian dari hasil data yang telah diambil, dilakukan tahap pengukuran. Setelah itu dilakukan perhitungan DPMO dan nilai six sigma.

Tabel 1. CTQ produksi Wide Flange (H-Beam)

Bulan	Produksi	Defect	CTQ	Deskripsi CTQ Potensial
Januari	237890	47893	4	1. Produk sesuai dengan <i>shop drawing</i>
Februari	167830	43978	4	2. Lubang senter saat <i>assembly</i>
Maret	100754	29277	4	3. Lubang antar <i>connection</i> sesuai <i>drawing</i>
April	165389	78532	4	4. Produk kolom <i>warehouse</i> sesuai <i>shop drawing</i>
Mei	106438	55529	4	
Juni	246581	47680	4	
Juli	343650	59034	4	
Agustus	231564	45869	4	
September	354287	70325	4	
Oktober	187976	58321	4	
November	347800	68379	4	
Desember	457680	84931	4	

Berdasarkan complain inilah sehingga perusahaan menentukan hal-hal yang menjadi prioritas untuk diperhatikan terhdap mutu produk dan disusunlah daftar CTQ dan jenis cacat yang disajikan pada Tabel 1.

Perhitungan Level Sigma

Tahap pengukuran selanjutnya adalah mengukur tingkat sigma dan Defect Per Million Opportunities (DPMO). Untuk mengukur tingkat level sigma dari hasil produksi PT. X dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Tabel 2. Perhitungan DPMO dan Kapabilitas Sigma Tahun 2021

Bulan	Produksi	Defect	CTQ	DPU	DPO	DPMO	SIGMA
Januari	237,890	47,893	4	0.20	0.050	50,331	3.14
Februari	167,830	43,978	4	0.26	0.066	65,510	3.01
Maret	100,754	29,277	4	0.29	0.073	72,645	2.96
April	165,389	78,532	4	0.47	0.119	118,708	2.68
Mei	106,438	55,529	4	0.52	0.130	130,426	2.63
Juni	246,581	47,680	4	0.19	0.048	48,341	3.16
Juli	343,650	59,034	4	0.17	0.043	42,946	3.22
Agustus	231,564	45,869	4	0.20	0.050	49,521	3.15
September	354,287	70,325	4	0.20	0.050	49,624	3.15
Oktober	187,976	58,321	4	0.31	0.078	77,564	2.92
November	347,800	68,379	4	0.20	0.049	49,151	3.15
Desember	457,680	84,931	4	0.19	0.046	46,392	3.18

Keterangan Perhitungan:

Bulan Januari 2021

$$- DPU = 47,893 / 237,890 = 0.20$$

$$- DPO = 47,893 / (237,890 \times 4) = 0.050$$

$$- DPMO = 0.050 \times 1,000,000 = 50,331$$

- Diketahui bahwa DPMO = 50,331 adalah paling dekat dengan DPMO = 50,503 yaitu nilai *sigma* sebesar 3.14 (tabel DPMO pada lampiran)

Data jumlah defect proses produksi Wide Flange (H-Beam) pada Tabel 1 perlu diperhitungkan pada Tabel 2 untuk menentukan nilai DPMO dan nilai kapabilitas sigma.

Analyze

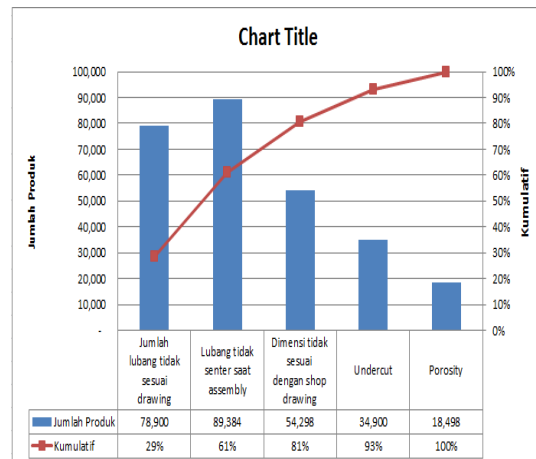
Setelah pengolahan data dengan metode DMAIC dilakukan sampai tahap measure, tahap selanjutnya adalah tahap analyze. Dimana pada tahap ini akan di analisa cacat terbesar yang ada pada produk Wide Flange (H-Beam). Pada tahap ini menggunakan diagram pareto dan diagram fishbone. Tujuannya adalah untuk dapat mengerti lebih jauh tentang proses yang diteliti dan bisa mengidentifikasi alternatif solusi yang bisa dilakukan untuk melakukan perbaikan.

Analisa dengan Diagram Pareto

Diagram pareto digunakan untuk mengetahui cacat yang terjadi, untuk pembuatan diagram pareto ini menggunakan data jumlah masing-masing jenis cacat berdasarkan pada tabel berikut, jenis cacat yang didapat berupa dimensi tidak sesuai dengan shop drawing, jumlah lubang tidak sesuai drawing, lubang tidak senter saat assembly, undercut, porosity.

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa 32% cacat didominasi oleh lubang tidak senter saat *assembly* dan disusul oleh defect jumlah lubang tidak sesuai drawing sebanyak 29%, sehingga dalam penelitian ini kita mengambil defect lubang tidak senter saat *assembly* dan defect jumlah lubang tidak sesuai drawing sebagai fokus penelitian selanjutnya.

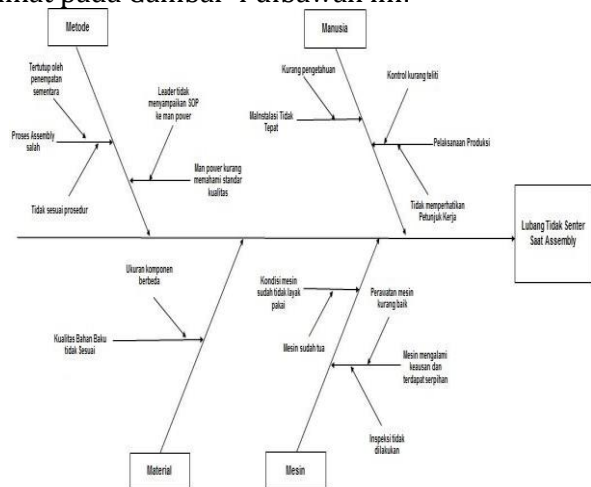
Berikut diagram pareto pada masing-masing jumlah cacat pada Gambar 3 dibawah ini:



Gambar 3. Diagram Pareto

Analisa dengan Diagram Fishbone Lubang Tidak Senter Saat Assembly

Setelah diketahui cacat terbesar dari produk Wide Flange (H-beam) PT. X, maka analisa selanjutnya adalah untuk mengetahui penyebab utama pada cacat produk Wide Flange (H-Beam) dengan menggunakan diagram fishbone. Berikut gambar diagram fishbone untuk Lubang Tidak Senter Saat Assembly yang dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4. Diagram Fishbone Lubang Tidak Senter Saat Assembly

Berdasarkan gambar diatas, maka dapat dilihat bahwa faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya cacat lubang tidak senter saat *assembly* sebagai berikut:

1. Faktor Manusia

Faktor manusia dalam produksi *Wide Flange (H-Beam)* dapat menjadi sumber penyebab cacat, karena semua operasi

yang dilakukan untuk menghasilkan produk *Wide Flange (H-Beam)* memang tidak lepas dari peranan manusia. Namun, kemungkinan tingkat kesalahan yang dihasilkan manusia ini diantaranya adalah pekerja yang kurang teliti dan kurang berkonsentrasi, pekerja yang kurang menguasai standar operasi yang benar dan pekerja yang kurang mengerti standar kualitas yang bagus.

Penyebab lain yang bersumber dari pekerja adalah masalah pekerja yang kurang berkonsentrasi dan kurang teliti dalam melaksanakan pekerjaan yang diakibatkan oleh kurangnya semangat atau perasaan bosan dan rasa jenuh karenamengerjakan pekerjaan yang sama secara berulang-ulang serta rasa letih dan ngantuk yang timbul.

2. Faktor Mesin

Mesin yang digunakan dalam melakukan proses produksi merupakan sumber variasi penyebab cacat. Penyebab yang termasuk dalam kategori ini adalah mesin yang kurang bagus dan bermasalah.

Pada setiap awal produksi pekerja selalu melakukan pemeriksaan mesin sesuai dengan standar yang ada, keahlian dari pekerja sangat mempengaruhi ketepatan dari hasil pemeriksaan, pemeriksaan yang tidak tepat akan menghasilkan produk yang diluar standar kualitas. Namun walaupun pemeriksaan sudah benar, masih juga menghasilkan produk yang cacat disebabkan oleh ketidakstabilan mesin yang sudah tua dan tidak ada pemeliharaan yang rutin. Kondisi mesin untuk proses *Welding* sangat mempengaruhi kualitas dari produk sehingga sering menghasilkan produk yang cacat. Hal ini disebabkan oleh mesin yang sudah diluar standar dimana saat dilakukan pemeriksaan, *run out* dari mesin sudah diluar standar. Mesin ini tetap dipakai karena tidak adanya cadangan dari mesin tersebut, sehingga mesin tetap dipakai sampai pesanan baru datang.

3. Faktor Material

Kondisi material pada proses sebelumnya juga dapat menyebabkan terjadinya cacat pada proses *Wide Flange*

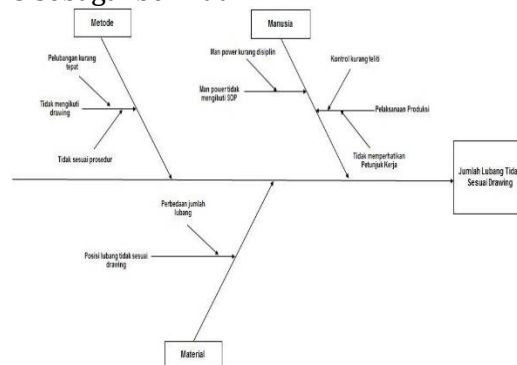
(*H-Beam*). Proses yang paling berpengaruh adalah proses pemindahan fabrikasi baja, item yang mempengaruhi adalah infrastruktur yang akan dilewati. Infrastruktur yang kurang bagus mengakibatkan *Wide Flange (H-Beam)* yang dibawa menggunakan mesin menjadi goyang dan menghasilkan *Wide Flange (H-Beam)* menjadi cacat. Karena itu diharapkan dalam proses pemindahan *Wide Flange (H-Beam)* harus didukung dengan infrastruktur yang baik sehingga tidak menimbulkan produk cacat saat proses pemindahan.

4. Faktor Metode

Metode dapat menjadikan sumber penyebab terjadinya cacat pada produk *Wide Flange (H-Beam)*, apabila tidak dijalankan dengan benar. Proses produksi *Wide Flange (H-Beam)* pada setiap proses produksi memiliki metode standar yang dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang bagus, yaitu berupa *work instruction* yang jelas.

Analisa dengan Diagram Fishbone Jumlah Lubang Tidak Sesuai Drawing

Jumlah lubang tidak sesuai drawing merupakan *defect* yang terjadi dalam pembuatan *Wide Flange (H-Beam)* jenis kecacatan ini memiliki *persentase* kecacatan terbedsar kedua, akar penyebab terjadinya bentuk ini dilihat pada Gambar 5 sebagai berikut:



Gambar 5. Diagram Fishbone Lubang Tidak Sesuai Drawing

Berdasarkan gambar diatas, maka dapat dilihat bahwa faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya cacat lubang tidak sesuai drawing berikut:

1. Faktor Manusia

Pelaksanaan produksi pada proses jumlah lubang tidak sesuai *drawing* disebabkan karena kurang telitinya *man power* dalam melihat *drawing* yang sudah ditetapkan. *Man power* juga tidak memperhatikan dan tidak mengikuti SOP sehingga dalam pelaksanaannya menjadi tidak sesuai.

2. Faktor Material

Pelubangan yang tidak mengikuti atau tidak sesuai *drawing* akan mengakibatkan kurangnya jumlah lubang, kurangnya jumlah lubang akan berpengaruh ke proses selanjutnya yang mengakibatkan semakin banyaknya kecacatan produk pada saat proses produksi.

3. Faktor Metode

Metode dapat menjadikan sumber penyebab terjadinya cacat pada produk *Wide Flange (H-Beam)*, apabila tidak dijalankan dengan benar. Proses produksi *Wide Flange (H-Beam)* pada setiap proses produksi memiliki metode standar yang dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang bagus, yaitu berupa *work instruction* yang jelas.

Analisa FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

Analisis FMEA dibuat berdasarkan hasil wawancara dengan kepala produksi dan staf produksi *Wide Flange (H-Beam)* pada PT. X. data yang digunakan dalam penyusunan FMEA diambil dari *primary cause* pada diagram *cause and effect*.

Pada tabel FMEA yang terdiri dari beberapa kolom tersebut, terdapat nilai RPN (*Risk Priority Number*) yang merupakan hasil perkalian dari nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Dari nilai RPN tersebut akan dapat dilihat urutan prioritas untuk penanganan dari penyebab kecacatan yang terjadi. Hasil dari proses FMEA secara rinci menjelaskan tentang bagaimana kecacatan mempengaruhi kinerja sistem dan kualitas produk. Perhitungan nilai RPN dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{RPN} = \text{Severity} \times \text{Occurrence} \times \text{Detection} \dots\dots\dots(1)$$

Dalam penelitian ini, perhitungan nilai RPN menggunakan skala 10 untuk masing-masing variabel, maka nilai tertinggi RPN adalah $10 \times 10 \times 10 = 1000$. Semakin tinggi nilai RPN, maka semakin tinggi resiko terhadap penurunan kualitas dan semakin tinggi prioritas penanganannya. Tabel FMEA berikut ini akan menjelaskan penyebab terjadinya dua bentuk kecacatan *Wide Flange (H-Beam)*.

FMEA Lubang Tidak Senter Saat Assembly

Analisis FMEA untuk jenis kecacatan lubang tidak senter saat *assembly* ditunjukkan pada tabel 3. Berdasarkan hasil analisis FMEA tersebut, diketahui bahwa *effect of failure* dari lubang tidak senter saat *assembly* memiliki nilai *severity* 8 yang berarti tingkat keparahan tinggi dan hasil produksi tidak dapat dioperasikan ke tahapan berikutnya. Adapun beberapa kategori yang menyebabkan lubang tidak senter saat *assembly* adalah manusia, mesin, metode dan material dengann nilai *occurrence* antara dua sampai enam yang artinya frekuensi terjadinya faktor-faktor tersebut berada pada level rendah sampai *high*. Adapun upaya yang dilakukan perusahaan saat ini dapat mendeteksi kecacatan sudah tinggi. Hal ini dibuktikan dengan nilai *detection* antara dua sampai empat. Nilai RPN yang tertinggi adalah faktor material yaitu sebesar 144, dapat diartikan bahwa faktor manusia menjadi prioritas pertama dalam perbaikannya.

Tabel 3. Failure Mode and Effect Anlysis Lubang Tidak Senter Saat Assembly

Modes of Failure	Effect of Failure	Seventy (1-10)	Cause of Failure	Occurrence (1-10)	Current Controls	Detection (1-10)	RPN	Recommendation
Lubang tidak senter saat assembly	Kualitas bahan baku tidak sesuai standar	8	Lalai dalam pelaksanaan kontrol saat produksi	3	Melakukan <i>briefing</i> dan pengawasan kepala produksi	3	72	a. Memperketat pengawasan proses produksi <i>Wide Flange (H-Beam)</i> , khususnya proses <i>Drilling</i> b. Pengecekan kualitas material sebelum proses produksi c. Memberikan penringatan bertahap dan sanksi untuk kesalahan <i>man power</i>
			Instalasi tidak tepat	6	Pengecekan ulang instalasi mesin oleh penanggungjawab produksi	3	144	a. Pengecekan <i>setting</i> mesin sebelum digunakan b. Melakukan <i>briefing</i> pada tiap pergantian <i>shift</i>
			Kualitas bahan baku tidak sesuai	3	Pengecekan bahan baku oleh QC	4	96	a. Pengecekan bahan baku terlebih dahulu
			Mesin mengalami keausan dan terdapat serpihan	4	Melakukan perawatan seminggu sekali	3	96	a. Melakukan perawatan secara rutin b. Memaksimalkan pantauan teknisi untuk siaga dalam berbagai masalah mesin c. Membatasi kinerja mesin pada satu hari
			Kondisi sudah tidak layak pakai	3	Melakukan reparasi ketika ada kerusakan	3	72	a. Melakukan perawatan secara rutin Melakukan reparaasi dengan cepat pada bagian yang rusak c. Mengganti dengan yang baru jika sudah tidak dapat diperbaiki
			Proses assembly salah	6	Memberikan arahan kepada <i>man power</i> untuk selalu mengecek proses assembly	2	96	a. Melakukan pengecekan saat melakukan assembly b. Memberikan arahan kepada <i>man power</i> untuk bekerja sesuai prosedur

Tabel 4. Failure Mode and Effect Anlysis Jumlah Lubang Tidak Sesuai Drawing

Modes of Failure	Effect of Failure	Seventy (1-10)	Cause of Failure	Occurrence (1-10)	Current Controls	Detection (1-10)	RPN	Recommendation
Jumlah Lubang Tidak Sesuai Drawing	Pelubangan tidak sesuai standar	7	Lalai dalam pelaksanaan kontrol produksi	3	Melakukan <i>briefing</i> dan pengawasan kepala produksi	3	63	a. Memperketat pengawasan proses produksi <i>Wide Flange (H-Beam)</i> , khususnya proses <i>Drilling</i> b. Pengecekan kualitas material sebelum proses produksi c. Memberikan peringatan bertahap dan sanksi untuk kesalahan <i>man power</i>
			<i>Man power</i> tidak mengikuti SOP	3	Melakukan pengarahan kepada <i>man power</i>	3	63	a. Melakukan pelatihan kepada <i>man power</i> b. Melakukan bimbingan dan arahan agar mengikuti SOP
			Posisi lubang tidak sesuai drawing	4	Memberikan arahan kepada <i>man power</i> agar mengecek posisi lubang yang berada di drawing	3	84	a. Melakukan pengecekan drawing sebelum memulai pelubangan
			Tidak mengikuti drawing	5	Memberikan arahan kepada <i>man power</i> agar mengecek drawing terlebih dahulu sebelum memulai	4	140	a. Melakukan pengarahan kepada <i>man power</i> agar mengikuti prosedur b. Memberi teguran dan sanksi untuk kesalahan <i>man power</i>

FMEA Jumlah Lubang Tidak Sesuai Drawing

Analisis FMEA untuk jenis kecacatan jumlah lubang tidak sesuai *drawing* ditunjukkan pada Tabel 4. Berdasarkan hasil analisis FMEA tersebut, diketahui bahwa *effect of failure* dari jumlah lubang tidak sesuai *drawing* memiliki nilai *severity* 7 yang berarti tingkat keparahan tinggi dan hasil produksi tidak dapat dioperasikan ke tahapan berikutnya. Adapun beberapa kategori yang menyebabkan jumlah lubang tidak sesuai *drawing* adalah manusia, metode dan material dengan nilai *occurrence* antara tiga sampai lima yang artinya frekuensi terjadinya faktor-faktor tersebut berada pada *level* rendah sampai *moderate*. Adapun upaya yang dilakukan perusahaan saat ini dapat mendeteksi kecacatan sudah tinggi. Hal ini dibuktikan dengan nilai *detection* antara tiga sampai empat. Nilai RPN yang tertinggi adalah faktor material yaitu sebesar 140, dapat diartikan bahwa faktor metode menjadi prioritas pertama dalam perbaikannya.

Improve

Fase *Improve* atau tahap perbaikan berkaitan dengan penentuan dan implementasi solusi-solusi berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan sebelumnya pada fase *Analyze*. Pada penelitian ini, aktivitas yang dilakukan pada fase *Improve* adalah penentuan solusi atau tindakan untuk mengatasi permasalahan banyaknya cacat dimensi pada proses produksi *Wide Flange (H-Beam)*. Pada tahap inilah penulis memberikan masukan mengenai usaha perbaikan proses berdasarkan hasil analisa yang telah didapatkan dari tahap sebelumnya. Pada penerapan *Six Sigma*, setelah diketahui tindakan apa yang bisa dilakukan maka akan diimplementasikan sebagai usaha untuk meningkatkan kualitas produk dan mengeliminasi segala biaya yang tidak memberikan nilai tambah (*Non Value Added Cost*).

Risk Priority Number (RPN)

Berdasarkan hasil analisis FMEA, solusi perbaikan akan ditentukan dengan

meranking nilai RPN untuk mengetahui penyebab-penyebab kegagalan mana yang akan diprioritaskan untuk tindakan perbaikan. Setelah itu akan diambil penyebab kegagalan dengan nilai tertinggi untuk masing-masing jenis kegagalan yang terjadi. Tabel 5 merupakan tabel ranking nilai RPN penyebab kecacatan produk *WideFlange (H-Beam)*.

Berdasarkan Tabel 5, akan dipilih penyebab kegagalan produk *Wide Flange (H-Beam)* yang memiliki nilai RPN tertinggi dari masing-masing jenis kegagalan. Hal tersebut dilakukan dengan tujuan untuk menetapkan prioritas perbaikan. Penyebab kecacatan dengan nilai RPN tertinggi membutuhkan penanganan segera dan mempengaruhi proses produksi selanjutnya. Oleh karena itu harus diprioritaskan perbaikannya agar tidak menyebabkan kecacatan yang lebih banyak di kemudian hari.

Tabel 5. Peringkat Penyebab Kecacatan dari Nilai RPN

<i>Modes of Failure</i>	<i>Cause of Failure</i>	RPN
Lubang Tidak Senter Saat Assembly	Instalasi tidak tepat	144
	Kualitas bahan baku tidak sesuai	96
	Mesin mengalami keausan dan terdapat serpihan	96
	Proses assembly salah	96
	Kondisi sudah tidak layak pakai	72
	Lalai dalam pelaksanaan kontrol saat produksi	72
Jumlah Lubang Tidak Sesuai Drawing	Tidak mengikuti drawing	140
	Man power tidak mengikuti SOP	63
	Lalai dalam pelaksanaan Kontrol produksi	63
	Posisi lubang tidak sesuai drawing	84

Nilai RPN yang paling tinggi untuk jenis kecacatan lubang tidak senter saat *assembly* adalah disebabkan oleh instalasi tidak tepat dengan nilai RPN 144. Jikalau dalam pelaksanaan kontrol saat produksi maka di proses *assembly* akan mengalami kendala. Tindakan rekomendasi yang diusulkan kepada perusahaan yaitu:

1. Pengecekan *setting* mesin sebelum digunakan
 Pengecekan terhadap mesin perlu

dilakukan untuk mengetahui kondisi komponen mesin. Pengecekan dapat dilakukan sehari satu kali sebelum melakukan pengoperasian mesin. Hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya *breakdown* mesin.

2. Melakukan *briefing* pada tiap pergantian *shift*

Briefing dilakukan sebelum pergantian *shift* dimulai agar *shift* selanjutnya dapat bekerja sesuai dengan *drawing* yang sudah ditentukan dan tidak akan melakukan kesalahan yang dapat memicu terjadinya *defect*.

Sedangkan, nilai RPN yang paling tinggi untuk jenis kecacatan jumlah lubang tidak sesuai *drawing* adalah disebabkan oleh tidak mengikuti *drawing* dengan nilai RPN 140. Tindakan rekomendasi yang diusulkan kepada perusahaan yaitu:

1. Melakukan pengarahannya kepada *man power* agar mengikuti prosedur

Memberikan pengarahannya kepada *man power* yang masih kurang memahami prosedur yang telah ditentukan. Hal ini bertujuan untuk mengurangi *defect* yang terjadi pada saat proses produksi dilakukan.

2. Memberi teguran dan sanksi untuk kesalahan *man power*

Jika pengarahannya tidak juga dijalankan dengan baik maka kepala produksi dapat memberikan teguran kepada *man power* yang tidak bisa mengikuti arahan dengan baik, dan memberikan sanksi jika memang kesalahan tidak dapat ditolerir.

Tindakan rekomendasi diatas dilakukan prioritas kegagalan dengan nilai RPN tertinggi untuk masing-masing jenis kecacatan produk *Wide Flange (H-Beam)*.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada proses produksi *Wide Flange (H-Beam)* di PT. X, maka adapun kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Proses produksi di PT. X terbagi menjadi 5 jenis kegiatan produksi. Pada tahap identifikasi *defect*, dilakukan pembuatan diagram SIPOC, dan CTQ yang selanjutnya diklasifikasikan

sesuai dengan jenis produk yang dihasilkan pada kegiatan produksi, sehingga dapat diidentifikasi *defect* yang menghambat proses produksi di dalam PT. X yaitu lubang tidak senter saat *assembly* dengan *persentase* 61% dan jumlah lubang tidak sesuai *drawing* dengan *persentase* 81%.

2. Pada tahap analisa penyebab *defect* dilakukan analisa penyebab akar masalah dilakukan pengidentifikasian alternatif perbaikan menggunakan FMEA yang disusun berdasarkan nilai RPN tertinggi yaitu jenis kecacatan lubang tidak senter saat *assembly* adalah disebabkan oleh instalasi tidak tepat dengan nilai RPN 144, selanjutnya jenis kecacatan jumlah lubang tidak sesuai *drawing* adalah disebabkan oleh tidak mengikuti *drawing* dengan nilai RPN 140.

3. Usulan perbaikan yang disarankan untuk jenis kecacatan lubang tidak senter saat *assembly* adalah dengan pengecekan *setting* mesin sebelum digunakan dan melakukan *briefing* pada tiap pergantian *shift*. Selanjutnya untuk jenis kecacatan jumlah lubang tidak sesuai *drawing* adalah dengan melakukan pengarahannya kepada *man power* agar mengikuti prosedur dan memberikan teguran dan sanksi untuk kesalahan *man power*.

DAFTAR PUSTAKA

Haibin Liu, Xinyang Deng & Wen Jiang. (2017). Risk Evaluation in Failure Mode and Effect Analysis Using Fuzzy Measure and Fuzzy Integral. Northwestern Polytechnical University.

Kusumawati, A., & Fitriyani, L. (2017). Pengendalian Kualitas Proses Pengemasan Gula dengan Pendekatan Six Sigma. Jurnal Sistem dan Manajemen Industri Vol 1 No 1, 43-48.

Nia, R., & Rachman, F. (2018). Analisa Pengendalian Kualitas Proses Produksi Botol pada Departemen Blowmolding di Industri Packaging. Proceedings

Conference on Design Manufacture
Engineering and its Application, 139-
144.

Tannady, H. (2015). Pengendalian
Kualitas. Sleman: Graha Ilmu.

Badan Pusat Statistik. 2016. *Pertumbuhan
Produksi Industri Besar Sedang.*
www.bps.go.id.

Prashar, Anupama. 2014. *Adoption of Six
Sigma DMAIC to Reduce Cost of Poor
Quality.* International Journal of
Productivity and Performance
Management, Vol 63 Iss 1 pp 103-126.

Aufi Faiziah, dkk, "Usulan Perbaikan Kualitas
Menggunakan Metode Six Sigma Untuk
mengurangi Jumlah Cacat Produk", Jurnal
teknik Industri Itens, Vol. 02, No. 04
(Oktober 2014), h.4-5.