

Analisis Pengendalian Kualitas Produk Komponen Pesawat *Hinge* AFT dengan Metode *Six Sigma* di PT. X

Asipa Khoerunnisa¹, M Ramadhan Miftahurahman², Iwan Satriyo Nugroho³

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Nusantara
Jl. Soekarno Hatta No. 530, Sekejati, Kec. Buah Batu, Kota Bandung, Jawa Barat 40286
E-mail: asipakhoerunnisa88@gmail.com¹

Abstract

PT. X is a company engaged in the aircraft industry. From the assembly phase which then progresses to producing aircraft components. Hinge AFT is one component of the aircraft tank cover. In this study using the Six Sigma method with DMAIC stages (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) and proposed improvements using Kaizen. The data obtained from 2013 - 2019 with a total production of 3,309, the number of defective products is 89 and the types of defective products are 13. The calculation of the average value of Defects Per Million Opportunities (DPMO) is 18764.16 with an average sigma value of 3.61. Of the 13 types of defective products, there is 1 type with a very high level of defects, namely Dia Hole Oversized with 18 defects and a percentage of 20.22%. This type of defective product makes repair a priority. Analysis of the problems of this study using Pareto and Fishbone diagrams with suggestions for improving the kaizen tool (Five M Checklist and 5S (seiri, seiton, seiso, seiketsu and shitsuke)).

Keywords: *Hinge AFT, Six Sigma, Kaizen*

Abstrak

PT. X merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang Industri pesawat. Dari fase perakitan yang kemudian berkembang hingga memproduksi komponen-komponen pesawat. *Hinge* AFT adalah salah satu komponen penutup tangki pesawat. Pada penelitian ini menggunakan metode *Six Sigma* dengan tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) dan usulan perbaikan menggunakan *Kaizen*. Data yang diperoleh dari tahun 2013 – 2019 dengan jumlah produksi 3.309 , jumlah produk cacat 89 dan jenis produk cacat 13. Diperoleh perhitungan nilai rata – rata *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) 18764.16 dengan rata – rata nilai sigma 3.61. Dari 13 jenis produk cacat terdapat 1 jenis yang tingkat kecacatannya sangat tinggi yaitu *Dia Hole Oversized* dengan jumlah cacat 18 dan persentase 20.22%. Jenis produk cacat ini yang menjadikan prioritas perbaikan. Analisis permasalahan penelitian ini menggunakan Diagram Pareto dan *Fishbone* dengan usulan perbaikan alat *kaizen* (*Five M Checklist* dan 5S (*seiri, seiton, seiso, seiketsu dan shitsuke*)).

Kata kunci: *Hinge AFT, Six Sigma, Kaizen*

1. Pendahuluan

Industri Penerbangan merupakan Industri pembuatan pesawat dan suku cadang pesawat. Pesawat yang dibangun kebanyakan untuk keperluan sipil dan militer. Proses produksi dan pemeliharaan pesawat dikerjakan sesuai bersama standar yang telah ditetapkan.

PT. X adalah perusahaan yang bergerak di dalam bidang Industri pesawat. Dari proses perakitan yang kemudian setelah itu berkembang hingga memproduksi komponen-komponen pesawat.

Hinge AFT adalah salah satu komponen dalam pesawat terbang, yaitu pada komponen penutup tangki pesawat.

Hasil produksi dari komponen *Hinge* AFT ini tidak cuman menghasikan produk yang memenuhi standar, terhitung ada produk yang dihasilkan memiliki kekurangan atau produk cacat. Sehingga pada proses produksi komponen *Hinge* AFT perlu adanya tindakan perbaikan untuk menekan jumlah produk cacat [1].

Berikut merupakan data hasil produksi dan data cacat *Hinge* AFT di PT X dengan data tahun 2013-2019 pada Tabel 1 dan Tabel 2 dibawah ini:

Tabel 1.
Data Produksi

Tahun	Jumlah Produksi	Jumlah Kecacatan
2013	218	52
2014	217	20
2015	277	1
2016	479	1
2017	633	3
2018	805	10
2019	680	2
Total	3.309	89

Tabel 2.
Data Jenis Kecacatan

Jenis Cacat	Jumlah Cacat (Unit)	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
<i>Dia.Hole Oversized</i>	18	20.22	20.22
<i>Center Hole Not Good</i>	14	15.73	35.95
<i>Part Undercut</i>	13	14.61	50.56
<i>Hole Diameter Oval</i>	12	13.48	64.04
<i>Center Of Hole Incorrect</i>	8	8.99	73.03
<i>Hole Diameter Oversized</i>	6	6.74	79.77
<i>Damage Total</i>	4	4.49	84.26
<i>Undersized</i>	4	4.49	88.75
<i>Dia Hole Of Part Oval</i>	2	2.25	91
<i>Tool Mark</i>	2	2.25	93.25
<i>Thickness Undersized</i>	2	2.25	95.5
<i>Less Area</i>	2	2.25	97.75
<i>Broken And Hole Location Incorrect</i>	2	2.25	100

Berdasarkan tabel di atas, menyatakan bahwa masih terdapat banyak produk cacat yang perlu adanya usulan perbaikan. Sehingga ini menjadi acuan spesifik perusahaan untuk meningkatkan kualitas produk dengan langkah mengurangi kuantitas cacat secara bertahap menuju *zero defect* [2].

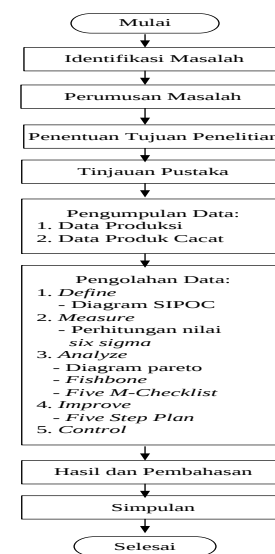
Pengendalian Kualitas adalah aktivitas yang berkaitan dengan keteknikan dan manajemen yang terdapat kegiatan seperti mengukur ciri dan karakteristik yang berasal dari kualitas produk [3]. Pengendalian kualitas juga dapat dikatakan kegiatan yang perlu dilakukan mulai dari sebelum proses produksi berjalan [4]. Produk menurut Kotler dan Keller (2013:22) adalah segala sesuatu yang dapat ditawarkan ke suatu pasar untuk memenuhi permohonan dan kebutuhan. Faris dan Enlik (2011) berpendapat bahwa adalah yang merupakan kebutuhan pokok seperti makanan dan

minuman, customer benar-benar mempertimbangkan kualitasnya [5]. *Six Sigma* merupakan salah satu metode yang digunakan dalam penelitian dengan suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3.4 kegagalan per sejuta kesempatan (*Defect Per Million Opportunity/DPMO*) [6]. *Six Sigma* juga dapat diartikan sebagai salah satu metode untuk menemukan dan mengurangi faktor-faktor terjadinya produk cacat. Semakin tinggi nilai *Six Sigma* yang dicapai, maka semakin baik kinerja sistem produksi [7]. *Kaizen* berasal dari kata Kai dan Zen yang artinya dalah baik. *Kaizen* dapat diartikan sebagai perbaikan konsisten. Kunci dari manajemen antara lain lebih memperhatikan proses dan bukan hasil [8]. Implementasi pada metode *Kaizen* pada penelitian ini yaitu menggunakan *Kaizen Five M Checklist* dan *Kaizen Five Step Plan*.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa pengendalian kualitas produk. Peneliti mengambil judul “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Komponen Pesawat *Hinge* AFT dengan Metode *Six Sigma* di PT. X”. Metode *Six Sigma* yang dimaksud pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan Siklus DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control*).

2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode *Six Sigma* dengan tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) kemudian *improve* menggunakan metode *Kaizen*. Data penelitian dari adalah data produksi dan data cacat pada tahun 2013-2019. Gambar 1 meunjukkan aliran metode penelitian:



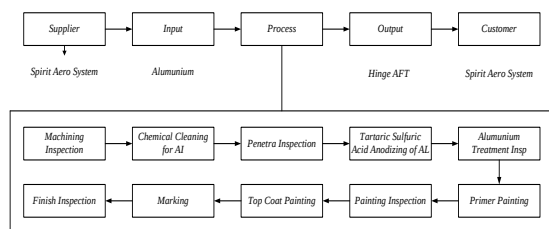
Gambar 1. Metode Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Tahapan DMAIC

Define

Menentukan *define* menggunakan alat diagram SIPOC (*supplier, input, process, output dan control*).



Gambar 2. Diagram SIPOC

Measure

Berikut merupakan perhitungan untuk menyelesaikan tahapan *measure*:

- a. Menghitung *Defect Per Opportunities / DPO*

$$DPO = \frac{\text{Total cacat}}{\text{Jumlah Produksi} \times CTQ} \quad (1)$$

- b. Menghitung *Defect Per Million Opportunities / DPMO*

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \quad (2)$$

- c. Menghitung *Defect Per Units / DPU*

$$DPU = \frac{\text{Total cacat}}{\text{Jumlah Produksi}} \quad (3)$$

- d. Menghitung *Yield*

$$Yield\% = e^{-dpu} \times 100 \quad (4)$$

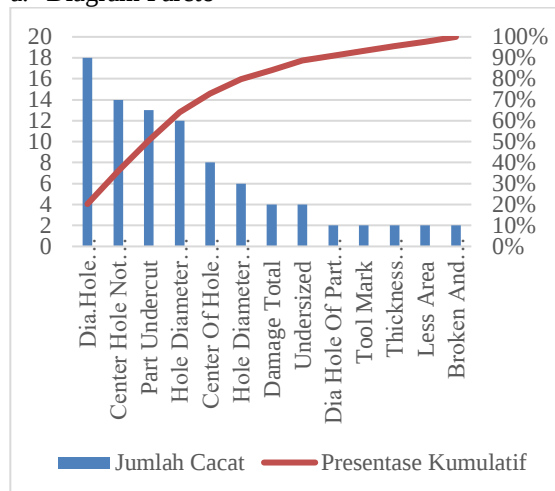
- e. Menghitung *Level Sigma*

$$DPMO = \text{NORMSINV}((1.000.000 - DPMO)/1.000.000) + 1.5 \quad (5)$$

Analyze

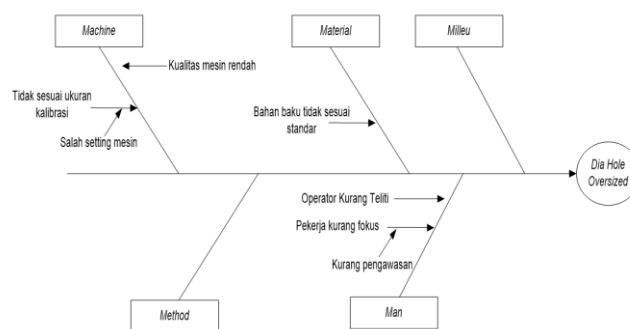
Pada tahap *analyze* ini menggunakan dua metode yaitu dengan Diagram Pareto dan Diagram Sebab Akibat atau *Fishbone*. Digunakan untuk mengetahui tingkat kecacatan terbesar pada produk *Hinge AFT*.

a. Diagram Pareto



Gambar 3. Diagram Pareto

b. Diagram Sebab Akibat atau *Fishbone*



Gambar 4. Diagram Sebab Akibat atau *Fishbone*

Improve

Tahap ini yaitu memberikan usulan perbaikan dalam pengendalian yang didapatkan dari analisis hasil. Penelitian ini menggunakan *Five M Checklist* dan 5S (*seiri, seiton, seiso, seikutsu dan shitsuke*) pada *Kaizen* [9].

Tabel 3.
Perhitungan Akhir

Tahun	Jumlah Produksi	Jumlah Kecacatan	DPO	DPMO	DPU	Yield%	Level Sigma
2013	218	52	0.031	31404.37	0.24	78%	3.3
2014	217	20	0.031	31549.09	0.09	91%	3.3
2015	277	1	0.024	24715.35	0.003	99%	3.5
2016	479	1	0.01	14292.56	0.002	99%	3.8
2017	633	3	0.01	10815.4	0.005	99%	3.8
2018	805	10	0.008	8504.53	0.012	98%	3.8
2019	680	2	0.01	10067.87	0.003	99%	3.8
Total	3.309	89	0.02	18764.16	0.05	95%	3.61

Tabel 4.
Faktor Penyebab Cacat *Dia Hole Oversized* dengan
Kaizen Five M Checklist

No	Faktor	Masalah	Usulan Perbaikan
1.	<i>Man</i> (Manusia)	1. Operator / pekerja kurang teliti 2. Pekerja kurang fokus	Diadakannya pengawasan dan pemberian <i>training</i> .
2.	<i>Milleu</i> (Lingkungan)	Tidak ada penyebab permasalahan	
3.	<i>Method</i> (Metode)	Tidak ada penyebab permasalahan	
4.	<i>Machine</i> (Mesin)	1. Kualitas mesin rendah 2. Tidak sesuai ukuran kalibrasi	1. Melakukan perawatan mesin secara intens 2. Melakukan pengecekan sebelum mesin digunakan
5.	<i>Material</i> (Bahan Baku)	Bahan baku tidak memenuhi standar	

Berikut merupakan usulan perbaikan dengan menggunakan *Kaizen five step plan* atau 5S (*Seiri, Seiton, Seiko, Seiso, Seiketsu* dan *Shinsuke*) [10].

1. *Seiri* (Ringkas)
Perbaikan pada *seiri* ini terdapat pada *machine* atau mesin yang digunakan dengan penggunaan mesin sebaiknya disesuaikan terlebih dahulu dengan standar ukuran pembuatan komponen sebelum mesin akan digunakan.
2. *Seiton* (Rapi)
Perbaikan pada *seiton* ini terdapat pada *material* atau bahan baku dengan melakukan inspeksi yang lebih teliti pada saat bahan baku datang dari *supplier* dan melakukan pengecekan bahan baku sebelum diproses dengan upaya penataan bahan baku yang dilakukan perlu lebih teliti dari *supplier* yang diperoleh sesuai dengan standar.
3. *Seiso* (Resik)
Perbaikan pada *seiso* ini yaitu dengan melakukan pembersihan terhadap mesin.
4. *Seiketsu* (Rawat)
Perbaikan pada *seiketsu* ini pada permasalahan mesin dan bahan baku yaitu dengan melakukan pengecekan atau perawatan mesin secara berkala dan melakukan pengecekan bahan baku sebelum dilakukannya proses produksi
5. *Shitsuke* (Rajin)

Tujuan dari *shitsuke* ini adalah menjamin keberhasilan suatu program dengan usulan pada permasalahan *man* atau manusia dan *machine* atau mesin yaitu dengan memberikan *training* dan pengawasan di saat proses kerja serta melakukan kedisiplinan pekerja untuk menjaga kebersihan mesin dan area kerja.

Control

Tahap *control* ini dilakukan setelah tahap *improve* yang menggunakan analisis *Kaizen Five M Checklist* dan 5S maka tahap *control* untuk meningkatkan level sigma secara bertahap dengan harapan untuk mengurangi atau mencegah terjadinya *defect*, antara lain sebagai berikut:

1. Melakukan pemberian *training* dan pengawasan terhadap pekerja untuk menciptakan pekerja yang berkualitas.
2. Melakukan perawatan mesin secara berkala dan penggunaan mesin diharapkan dilakukan sesuai SOP atau sesuai standar yang sudah ditepkan agar mendapatkan hasil produk yang berkualitas, serta membiasakan pekerja untuk menjaga kebersihan mesin dan area kerja.
3. Melakukan penataan bahan baku yang lebih teliti sebelum dilakukannya proses produksi.

4. Simpulan

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa nilai dari rata-rata DPMO 18764.16 dan rata-rata pada level sigma 3.61 dengan data jumlah produksi 3309, data jumlah cacat 89 dan banyaknya jenis cacat 13. Tinggat jenis cacat paling tinggi adalah *Dia Hole Over Sized* dengan jumlah cacat 18 atau 20,22 %. Beberapa faktor yang meyebabkan terjadinya cacat produk yaitu *Man, Machine*, dan *Material*.

Analisis penelitian ini menggunakan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) dan *Kaizen (Five M Checklist dan 5S)*.

Usulan perbaikan untuk mengurangi tingkat produk cacat dan meningkatkan level sigma secara bertahap dengan solusi diadakannya pelatihan dan pengawasan kepada pekerja, menjadwalkan perawatan mesin secara berkala, mengikuti SOP yang sudah ditetapkan perusahaan, menjaga kebersihan area kerja dan melakukan penataan bahan baku yang lebih efektif dan efisien untuk menghasilkan proses produksi yang maksimal.

Daftar Pustaka

- [1] A. Manan, F. S. Handika, and A. Nalhadi, "Usulan Pengendalian Kualitas Produksi Benang Carded dengan Metode Six Sigma," *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 4, no. 1, p. 38, 2018, doi:

- 10.30656/intech.v4i1.856.
- [2] D. astrie Anggraini, D. Dermawan, and L. Sirait, "Peningkatan Kualitas Layanan Klaim Kendaraan Roda Empat dengan Metode Six Sigma di PT. Asuransi Sinarmas," *J. Surya Tek.*, vol. 1, no. 04, pp. 9–15, 2019, doi: 10.37859/jst.v1i04.1181.
- [3] L. E. Laurentine, L. O. Ahmad Safar Tosungku, and L. D. Fatimahhayati, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Sepatu Menggunakan Metode Six Sigma Dan Kaizen Pada Cv. Sepatu Sani Malang Jawa Timur," *PROFISIENSI J. Progr. Stud. Tek. Ind.*, vol. 10, no. 1, pp. 41–48, 2022, doi: 10.33373/profis.v10i1.4290.
- [4] A. Juwito and A. Z. Al-Faritsyi, "Analisis Pengendalian Kualitas untuk Mengurangi Cacat Produk dengan Metode Six Sigma di UMKM Makmur Santosa," *J. Cakrawala Ilm.*, vol. 1, no. 12, pp. 3295–3315, 2022, [Online]. Available: <http://bajangjournal.com/index.php/JCI>
- [5] L. Amelisa, S. Yonaldi, and H. Mayasari, "Analisis Pengaruh Kualitas Produk dan Harga Terhadap Keputusan Pembelian Gula Tebu (Studi Kasus Koperasi Serba Usaha Kabupaten Solok)," *J. Manaj. dan Kewirausahaan*, vol. 7, no. 3, pp. 1–13, 2016, [Online]. Available: <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/index.php/manajemen/article/view/215>
- [6] I. Fedyawan, "Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma Pada Proses Produksi Flexible Container Bag Abstrak," 2020.
- [7] A. S. Nugroho and S. Nugroho, "Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Pada Produk Amdk 240 ML (Studi Kasus: Pt Tirta Investama (Aqua) Wonosobo)," *E-Journal Undip*, vol. 8, no. 2, pp. 1–9, 2019.
- [8] I. Indrawansyah and B. J. Cahyana, "Analisa Kualitas Proses Produksi Cacat Uji Bocor Wafer dengan menggunakan Metode Six Sigma serta Kaizen sebagai Upaya," *Pros. Semin. Nas. Sains dan Teknol.*, pp. 1–8, 2019.
- [9] K. Nabila and R. Rochmoeljati, "Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Dan Perbaikan Dengan Kaizen," *Juminten*, vol. 1, no. 1, pp. 116–127, 2020, doi: 10.33005/juminten.v1i1.27.
- [10] A. Z. Al-Faritsy and C. Aprilian, "Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Produk Tas Dengan Metode Six Sigma Dan Kaizen," *J. Cakrawala Ilm.*, vol. 1, no. 11, pp. 2733–2744, 2022.