



## Analisis Pengendalian Kualitas Produk X Dengan Metode Six Sigma (DMAIC) Pada PT. XYZ

Hafizh Hakim Hidajat<sup>1</sup>, Ade Momon Subagyo<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang

### Abstract

Received: 6 Juni 2022  
Revised: 8 Juni 2022  
Accepted: 13 Juni 2022

*This research was conducted to determine the level of process capability in the production process of defective products in product X. The method used is the Six Sigma approach with the DMAIC concept (Define, Measure, Analyze, Improve and Control). The tools used are CTQ, SIPOC Diagram, Pareto Diagram, Fishbone Diagram and Five M Checklist. From the results of data processing, the DPMO value is 439.83 which means that in one million opportunities there are 439.83 possibilities of the resulting product will experience defects. Product X has a sigma level of 4.8 with the largest percentage of defects found in the Weld Line (39.7%), NG Initial Setting (27.56) and Short Mold (13.82%). After analyzing, it can be concluded that the causes of disability are human factors, methods, machines and materials. Then suggestions for improvement from the causes that have been determined on the Fishbone diagram are given using the Five M Checklist tools. And finally, the Control stage is carried out which focuses on documenting and disseminating information on the corrective actions that have been proposed previously.*

**Keywords:** *Plastic Injection, Quality Control, Six Sigma, DMAIC*

(\*) Corresponding Author: [hafizhhakim34@gmail.com](mailto:hafizhhakim34@gmail.com), [ade.momon@unsika.ac.id](mailto:ade.momon@unsika.ac.id)

**How to Cite:** Hidajat, H., & Subagyo, A. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk X Dengan Metode Six Sigma (DMAIC) Pada PT. XYZ. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(9), 234-242. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6648878>

## INTRODUCTION

Seiring kemajuan teknologi yang semakin pesat, semua perusahaan dituntut untuk dapat meningkatkan kualitas dari produk yang dihasilkan. Hal ini bertujuan agar perusahaan dapat mempunyai daya saing dalam persaingan dunia industri. Terdapat berbagai cara dalam meningkatkan kualitas dari suatu produk diantaranya yaitu dengan melakukan pengendalian kualitas.

Pengendalian kualitas adalah suatu kegiatan yang sangat erat kaitannya dengan proses produksi, dimana pengendalian kualitas merupakan suatu sistem verifikasi dan perawatan dengan cara perencanaan yang saksama, penggunaan peralatan yang sesuai, pelaksanaan inspeksi yang terus menerus serta tindakan korektif jika diperlukan (Ariani, 2004). Salah satu cara dalam pengendalian kualitas yaitu dengan menerapkan metode *Six Sigma*.

Menurut Didiharyono dkk. (2018), *Six Sigma* adalah suatu metode yang diterapkan untuk memperbaiki sebuah proses yang berfokus pada kegiatan untuk mengurangi jumlah cacat produksi serta memperkecil potensi variasi proses yang terjadi dengan pendekatan analisis statistik.

Penelitian yang dilakukan oleh Dewi & Ummah (2019), menunjukkan bahwa pengaplikasian metode *Six Sigma* dapat mengurangi nilai DPMO (*Defect per*

*Million Opportunities*) dan kenaikan nilai *sigma level*. Penelitian yang dilakukan oleh Hartanto & Sari (2013) juga menunjukkan bahwa implementasi *Six Sigma* dapat meningkatkan kapabilitas *sigma* dari 3,55 menjadi 3,71 serta penurunan persentase produk cacat dari 8,08 % menjadi 5,43 %.

PT. XYZ merupakan suatu perusahaan injeksi plastik yang menyediakan produk-produk plastik berbahan PP, PVC, ABS, PE, dll. Perusahaan ini didirikan pada tahun 1997. PT XYZ ini merupakan perusahaan manufaktur dengan tipe produksi *Make To Order* (MTO) yaitu aktivitas produksi baru akan dimulai pada saat ada pemesanan dari pelanggan. Salah satu produk yang diproduksi yaitu produk X.

Produk X merupakan salah satu produk yang dihasilkan oleh PT. XYZ untuk dikirimkan kepada salah satu perusahaan otomotif di Indonesia. Produk ini diproduksi setiap bulannya sepanjang tahun 2020 namun *NG ratio* yang dihasilkan cukup besar yaitu 4,75 %, jauh diatas standar perusahaan yang sudah ditetapkan yaitu 3 %.

## **METODE PENELITIAN**

Yang menjadi obyek penelitian pada penelitian ini adalah produk X yang merupakan produk yang rutin diproduksi sepanjang tahun 2020 dan memiliki *NG ratio* yang cukup besar. Data yang dibutuhkan yaitu data produksi & produk cacat serta penyebab dari kecacatan pada produk X. Data tersebut diperoleh dari departemen produksi serta *brainstorming* dengan departemen terkait pada PT. XYZ. Berikut merupakan penjelasan tahapan DMAIC berdasarkan *Six Sigma*.

### ***Tahap Define***

Tahap *Define* bertujuan untuk menetapkan aktivitas peningkatan kualitas *Six Sigma*. Tahap ini dilakukan bertujuan untuk merumuskan rencana-rencana tindakan yang harus dilakukan dalam melaksanakan peningkatan dari setiap tahap proses bisnis kunci (Gaspersz, 2005). Pada tahap ini dilakukan pengidentifikasian menggunakan Diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output dan Customer*) untuk mengidentifikasi aliran proses serta CTQ (*Critical to Quality*) untuk mengidentifikasi jenis kecacatan.

### ***Tahap Measure***

Tahap *Measure* merupakan tindak lanjut dari tahap *Define*. Pada tahap ini dilakukan pengukuran terhadap permasalahan yang akan diperbaiki. Tahap pengukuran ini merupakan tahap yang sangat penting peranannya dalam meningkatkan suatu kualitas. Hal ini dikarenakan pada tahap ini dapat mengetahui keadaan suatu perusahaan dari data yang ditemukan sehingga menjadi dasar untuk melakukan analisa dan perbaikan. Hal-hal yang dilakukan pada tahap ini yaitu perhitungan DPU (*Defect per Unit*) untuk mengetahui persentase suatu jenis cacat terhadap total cacat keseluruhan, DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) untuk mengetahui kemungkinan cacat pada satu juta kesempatan dan tingkat sigma untuk mengetahui kapabilitas *sigma*.

### ***Tahap Analyze***

Tahap *Analyze* merupakan suatu tahap untuk menganalisa serta mengidentifikasi sebab-sebab utama dari suatu masalah, sehingga tindakan penanggulangan dapat langsung dilakukan pada sebab-sebab utama tersebut (Zahara, 2016). Hal-hal yang dapat dilakukan yaitu membuat diagram pareto untuk mengetahui jenis cacat yang dominan pada produk X. Lalu membuat diagram *Fishbone* untuk mencari serta mengetahui akar penyebab dari suatu masalah (Sutaryono, 2020).

**Tahap Improve**

Tahap selanjutnya adalah *Improve* atau perbaikan yaitu kegiatan menetapkan rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas. Tahap ini dapat dilakukan apabila penyebab permasalahan telah teridentifikasi. Tahap ini merupakan tahap yang cukup penting dalam proses *Six Sigma* demi tercapainya tujuan *zero defect* pada produk (Sutaryono, 2020). Hal-hal yang dapat dilakukan yaitu membuat *Kaizen Five M Checklist* untuk menentukan usulan perbaikan dari penyebab permasalahan yang telah ditentukan pada tahap *Analyze*. Alat ini memiliki 5 faktor utama yang menjadi fokus dalam pengaplikasiannya yaitu mesin, material manusia dan metode (Indrawansyah & Cahyana, 2019).

**Tahap Control**

Tahap *Control* merupakan tahap terakhir dalam metode *Six Sigma*. Pada tahap ini seluruh data perbaikan yang telah dilakukan selanjutnya dikendalikan dan seluruh kegiatan tersebut kemudian didokumentasikan lalu disebarluaskan atau disosialisasikan ke seluruh karyawan di perusahaan tempat perbaikan berlangsung.

**HASIL & PEMBAHASAN**

**Tahap Define**

Pada tahap *Define* ini dilakukan pendefinisian jenis cacat dan pembuatan CTQ serta diagram SIPOC pada produk X.

<i>Supplier</i>	<i>Input</i>	<i>Process</i>	<i>Output</i>	<i>Costumer</i>
PT. ZMS	PVC	<i>Injection</i> <i>Finishing</i> <i>Checking</i> <i>Packing</i>	<i>Grip Comp Throttle &amp; Grip L XE 612</i>	PT. SIM R2

Gambar 1. Diagram SIPOC

Gambar 1 merupakan diagram SIPOC pada produk X. Pembuatan diagram SIPOC bertujuan untuk mengidentifikasi proses yang sedang diamati yang relevan dalam suatu proses Improvement sebelum proses dilakukan mulai dari *supplier*, *input*, *process*, *output* dan *costumer*.

Selanjutnya yaitu CTQ (*Critical to Quality*) yang merupakan alat untuk mengidentifikasi proses yang akan diperbaiki untuk menerjemahkan permintaan pelanggan. CTQ pada produk X diantaranya yaitu *NG Setting Awal, Scratch, Silver, Short Mold, Sink Mark, Weld Line, Gas Mark, Buram, Bubble, Burry, Crack, dan Ketarik*.

**Tahap Measure**

Pada tahap ini merupakan tahapan pengukuran kinerja saat ini sebagai acuan awal sebelum melakukan perbaikan pengukuran dan untuk mengetahui kondisi proses produksi perusahaan pada saat ini. Pengukuran yang dilakukan yaitu meliputi perhitungan DPU, DPMO dan Tingkat *Sigma*.

Tabel 1. Perhitungan DPU, DPMO serta Tingkat *Sigma*

Jenis Defect	Jumlah (Pes)	DPU	TOP	DPO	DPMO	Tingkat Sigma	Sigma	
NG Setting Awal	1498	0.013094978	1029555	0.001454998	1454.99755	4.477089013	4.4771	
Scratch	9	0.000078675		0.000008742	8.74164081	5.794822938	5.7948	
Silver	12	0.000104900		0.000011656	11.6555211	5.73059838	5.7306	
Short Mold	751	0.006564972		0.000729441	729.441361	4.682740558	4.6827	
Sink Mark	626	0.005472267		0.000608030	608.029683	4.735086376	4.7351	
Weld Line	2161	0.018890686		0.002098965	2098.96509	4.362892459	4.3629	
Gas Mark	22	0.000192316		0.000021368	21.3684553	5.592162436	5.5922	
Buram	149	0.001302504		0.000144723	144.72272	5.124567481	5.1246	
Bubble	52	0.000454565		0.000050507	50.507258	5.388142024	5.3881	
Burry	33	0.000288474		0.000032053	32.052683	5.497165934	5.4972	
Crack	50	0.000437082		0.000048565	48.5646711	5.397653285	5.3977	
Ketarik	71	0.000620656		0.000068962	68.961833	5.311862378	5.3119	
<b>Jumlah</b>	<b>5434</b>	<b>0.003958506</b>			<b>0.000439834</b>	<b>439.83404</b>	<b>4.826427794</b>	<b>4.826</b>

Setelah dilakukan perhitungan DPU, DPMO dan Tingkat *Sigma* pada Tabel 1 dengan bantuan software *Microsoft Excel* maka didapat rata-rata Tingkat *Sigma* sebesar 4,82. Hal ini cukup baik karena menurut Tabel 2 konversi nilai *sigma*, tingkat *sigma* 4 dan 5 merupakan standar rata-rata industri USA.

Tabel 2. Konversi nilai *sigma*

Persentase yang memenuhi spesifikasi	DPM O	Level Sigma	Keterangan
31%	691462	1-Sigma	Rata-rata industri Indonesia
69.20%	308538	2-Sigma	
93.32%	66807	3-Sigma	
99.379%	6210	4-Sigma	Rata-rata industri USA
99.977%	233	5-Sigma	
99.9997%	3.4	6-Sigma	Industri kelas dunia

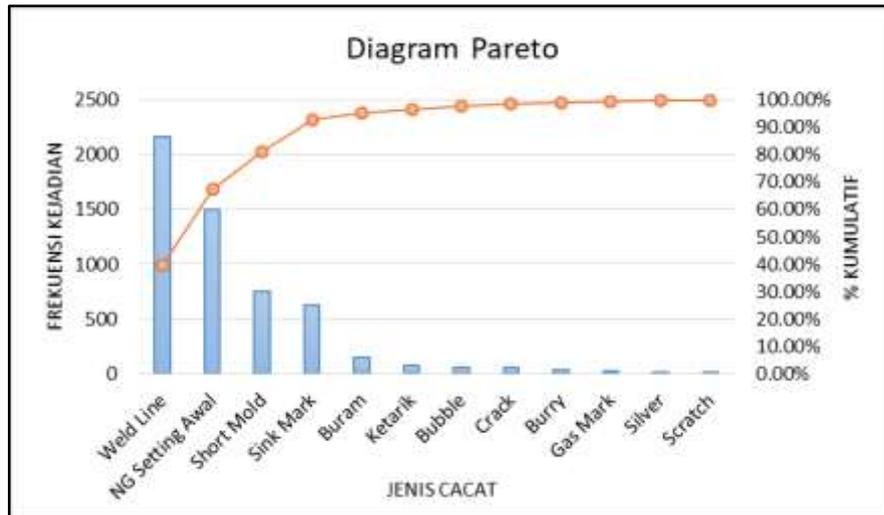
**Tahap Analyze**

Pada tahap ini dilakukan analisa penyebab-penyebab yang memungkinkan terjadinya cacat pada produk X.

**Diagram Pareto**

Diagram Pareto digunakan karena dapat berguna untuk menentukan permasalahan utama yang dihadapi dan mengetahui jenis cacat mana yang paling dominan atau paling sering terjadi. Data diolah untuk mengetahui persentase jenis cacat dalam satu tahun dan persentase dalam setiap jenis cacat dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Jumlah Defect (\%)} = \frac{\text{Total Cacat}}{\text{Total Produksi}} \times 100\%$$

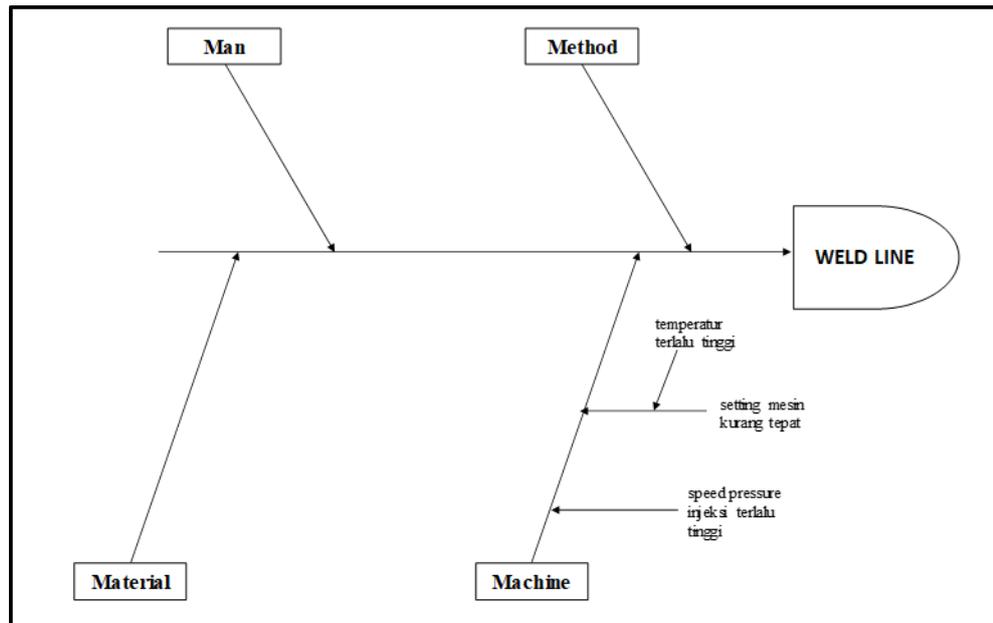


Gambar 1. Diagram pareto jenis cacat pada produk X

Menurut diagram pareto pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa terdapat 12 jenis cacat pada produk X dengan persentase paling terbesar terdapat pada *Weld Line* (39,77 %), *NG Setting Awal* (27,57 %) dan *Short Mold* (13,82 %). Dengan demikian tahap berikutnya akan difokuskan pada tiga jenis cacat tersebut, dikarenakan nilai persentasenya yang cukup besar sehingga membutuhkan perhatian khusus agar jenis kecacatan tersebut tidak terjadi kembali di kemudian hari.

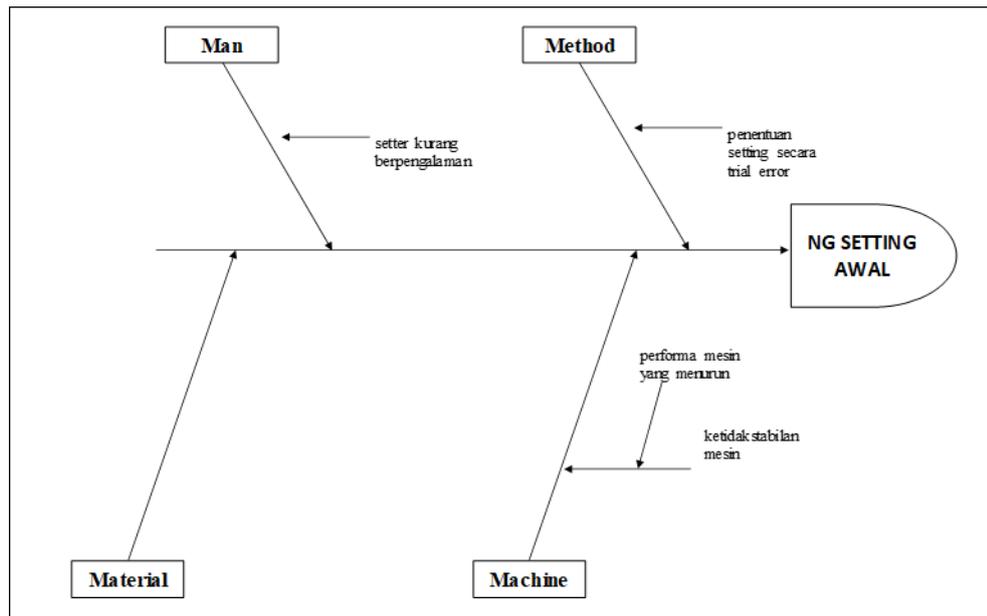
### Diagram Fishbone

Diagram *Fishbone* merupakan suatu diagram yang menggambarkan hubungan antara sebab dan akibat. Hasil dari diagram *Fishbone* ini merupakan hasil dari *brainstorming* dengan beberapa pihak terkait. Adapun penggunaan diagram ini untuk menelusuri jenis masing-masing *Defect* yang terjadi pada produk X.



Gambar 2. Diagram *Fishbone* jenis cacat *Weld Line*

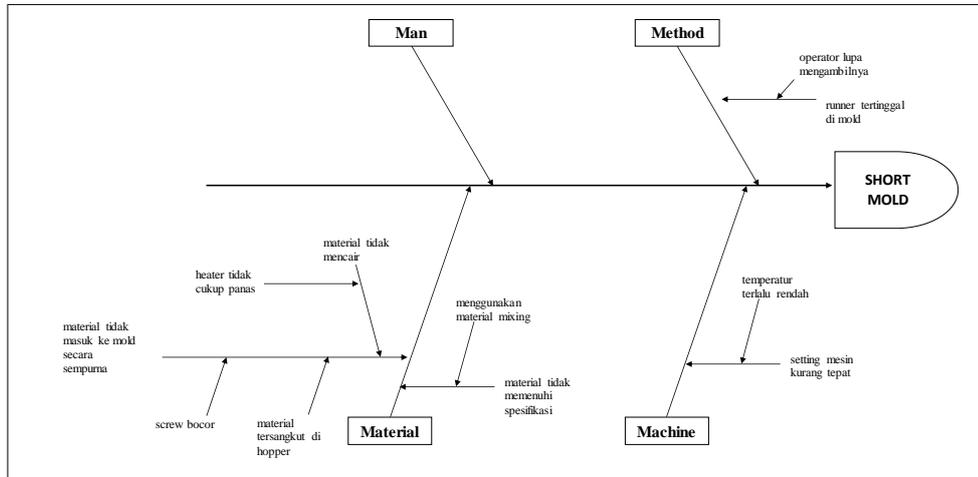
Gambar 3 diatas menunjukkan diagram *Fishbone* pada jenis cacat *Weld Line*. Dapat dilihat bahwa faktor *machine* terdapat 2 penyebab diantaranya yaitu *speed pressure* injeksi terlalu tinggi sehingga menyebabkan terjadinya *Weld Line* dan *Setting* mesin kurang tepat yaitu temperatur yang digunakan terlalu tinggi.



Gambar 3. Diagram *Fishbone* jenis cacat *NG Setting awal*

Gambar 4 diatas menunjukkan diagram *Fishbone* pada jenis cacat *NG Setting Awal*. Pada faktor *man* didapat bahwa *setter* atau orang yang bertugas melakukan *Setting* pada mesin kurang pengalaman. Lalu pada faktor *method* didapat bahwa penentuan *Setting* yang dilakukan secara *trial error*. Dan yang terakhir pada faktor

machine didapat bahwa mesin yang digunakan kurang stabil dikarenakan performa yang menurun.



Gambar 4. Diagram *Fishbone* jenis cacat *Short Mold*

Lalu yang terakhir Gambar 5 merupakan diagram *Fishbone* pada jenis cacat *Short Mold*. Dapat dilihat terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya *Short Mold* yaitu faktor *Method*, *Material* dan *Machine*. Pada faktor *method* didapatkan bahwa ada *runner* yang tertinggal pada *mold* yang disebabkan oleh *operator* yang lupa mengambilnya. Lalu pada faktor *machine* *Setting* mesin kurang tepat yaitu temperatur yang digunakan terlalu rendah.

Dan pada faktor *material* disebabkan oleh dua hal yaitu *material* tidak memenuhi spesifikasi (menggunakan *material mixing*) dan *material* tidak masuk ke *mold* secara sempurna karena *material* tidak mencair sempurna, *material* tersangkut di *hopper* dan *screw* bocor. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Laricha Salomon dkk. (2015) yaitu disebabkan karena aliran *material* yang tersumbat sehingga menyebabkan *material* tidak dapat masuk ke *mold* secara sempurna.

### Tahap Improve

Pada tahap ini terdapat usulan perbaikan kecacatan pada produk X yang digambarkan dengan alat *Kaizen Five M Checklist*. Adapun hasil yang didapatkan merupakan hasil *brainstorming* dengan pihak atau departemen terkait.

Tabel 3. *Kaizen Five M Checklist* jenis cacat *Weld Line*

No	Faktor	Masalah	Perbaikan
1	Manusia	-	-
2	Metode	-	-
3	Mesin	Setting mesin kurang tepat	Melakukan analisa kembali terhadap parameter Setting yang sudah ada.
4	Material	-	-

Usulan perbaikan pada jenis cacat *Weld Line* pada produk X dapat dilihat pada Tabel 3. Pada faktor mesin terdapat jenis masalah yaitu *Setting* mesin kurang tepat. Usulan yang diajukan yaitu melakukan analisa kembali terhadap *parameter Setting* yang sudah ada, yaitu dengan cara melakukan peninjauan ulang *parameter Setting* yang sudah ada dengan realita di lapangan.

Tabel 4. *Kaizen Five M Checklist* jenis cacat NG *Setting* awal

No	Faktor	Masalah	Perbaikan
1	Manusia	<i>Setter</i> kurang berpengalaman	Ditambah pemahaman mengenai <i>parameter Setting</i> yang akan digunakan
2	Metode		
3	Mesin	Ketidakstabilan mesin	Melakukan perawatan mesin secara berkala
4	<i>Material</i>	-	-

Usulan perbaikan pada jenis cacat *NG Setting* Awal pada produk X dapat dilihat pada tabel 4. Pada faktor manusia terdapat masalah *setter* yang kurang berpengalaman dalam aktivitas *Setting* mesin sebelum digunakan. Usulan perbaikan yang diajukan yaitu diberikan pemahaman secara lebih mendalam mengenai *parameter Setting* yang akan digunakan.

Selanjutnya pada faktor mesin terdapat masalah ketidakstabilan mesin yang menyebabkan standar *Setting* awal berubah-ubah sehingga harus dilakukan secara *trial error*. Usulan perbaikan yang diajukan yaitu melakukan perawatan mesin secara berkala khususnya oleh departemen *maintenance*.

Tabel 5. *Kaizen Five M Checklist* jenis cacat *Short Mold*

No	Faktor	Masalah	Perbaikan
1	Manusia	-	-
2	Metode	<i>Runner</i> tertinggal di <i>mold</i>	Membuat SOP / WI yang jelas mengenai pengambilan produk dari <i>mold</i>
3	Mesin	<i>Setting</i> mesin kurang tepat	Melakukan analisa kembali terhadap <i>parameter Setting</i> yang sudah ada.
4	<i>Material</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 <i>Material</i> tidak memenuhi spesifikasi karena menggunakan <i>material mixing</i>.</li> <li>2 <i>Material</i> tidak masuk ke <i>mold</i> secara sempurna</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Menggunakan <i>material</i> yang <i>original</i></li> <li>2 Memastikan <i>material</i> masuk ke <i>mold</i> dengan sempurna, yaitu dengan mengecek kondisi mesin secara berkala.</li> </ol>

Lalu usulan perbaikan pada jenis cacat *Short Mold* pada produk X dapat dilihat pada Tabel 5. Pada faktor metode terdapat masalah *runner* yang tertinggal

di  *mold*. Adapun usulan yang diberikan yaitu membuat dan memperbarui  *Standard Operational Procedure / Work Intruccion* secara lebih mendetail mengenai pengambilan produk dari  *mold*.

Pada faktor mesin terdapat masalah  *Setting* mesin yang kurang tepat. Usulan yang diajukan yaitu melakukan analisa kembali terhadap  *parameter Setting* yang sudah ada, yaitu dengan cara melakukan peninjauan ulang  *parameter Setting* yang sudah ada dengan realita di lapangan.

Selanjutnya pada faktor  *material* terdapat masalah  *material* tidak memenuhi spesifikasi (menggunakan  *material mixing*). Adapun usulan yang diberikan yaitu menggunakan  *material* berkualitas baik ( *original*). Dan terdapat masalah  *material* tidak masuk ke  *mold* secara sempurna, dengan usulan perbaikan yaitu memastikan  *material* masuk ke  *mold* dengan sempurna dengan cara mengecek kondisi mesin secara berkala.

### **Tahap Control**

Tahap  *Control* ini merupakan tahap terakhir yang dilakukan pada DMAIC. Tahap ini bertujuan untuk mengendalikan proses sehingga berjalan sesuai dengan tujuan yang ditekankan pada kegiatan pendokumentasian dan penyebarluasan dari tindakan perbaikan yang telah diusulkan sebelumnya.

### **KESIMPULAN**

Pada produk X ditemukan beberapa jenis cacat yang sering terjadi diantaranya yaitu  *NG Setting Awal, Scratch, Silver, Short Mold, Sink Mark, Weld Line, Gas Mark, Buram, Bubble, Burry, Crack*, dan  *Ketarik*. Jenis cacat dengan persentase terbesar adalah  *Weld Line* (39,7 %),  *NG Setting Awal* (27,56) dan  *Short Mold* (13,82 %). Lalu didapat tingkat  *sigma* sebesar 4,82. berdasarkan tabel tingkat  *Sigma*, nilai  *sigma* 4 dan 5 merupakan standar rata-rata industri USA. Setelah dilakukan analisa maka dapat disimpulkan bahwa penyebab kecacatan adalah faktor manusia, metode, mesin dan  *material*. Usulan perbaikan yang dapat diberikan yaitu melakukan analisa kembali terhadap  *parameter setting* yang sudah ada, ditambah pemahaman mengenai  *parameter setting* yang akan digunakan, melakukan perawatan mesin secara berkala, membuat SOP / WI yang jelas mengenai pengambilan produk dari  *mold*, menggunakan  *material* yang  *original* serta memastikan  *material* masuk ke  *mold* dengan sempurna, yaitu dengan mengecek kondisi mesin secara berkala.

### **REFERENSI**

- Ariani, D. W. (2004).  *Pengendalian Kualitas Statistik*. Yogyakarta: ANDI.
- Dewi, S. K., & Ummah, D. M. (2019). Perbaikan Kualitas Pada Produk Genteng Dengan Metode Six Sigma.  *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 14(2), 87. <https://doi.org/10.14710/jati.14.2.87-92>
- Didiharyono, D., Marsal, M., & Bakhtiar, B. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six-Sigma Pada Industri Air Minum PT Asera Tirta Posidonia, Kota Palopo.  *Sainsmat : Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 7(2), 163–176. <https://doi.org/10.35580/sainsmat7273702018>
- Gaspersz, V. (2005).  *Total Quality Management*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hartanto, M., & Sari, Y. (2013).  *Perbaikan Kualitas Proses Produksi Dengan*

- Pendekatan Lean Sigma Pada Divisi Produksi Di Hollywood Plastik, Sidoarjo.* 2(2), 1–12.
- Indrawansyah, I., & Cahyana, B. J. (2019). Analisa Kualitas Proses Produksi Cacat Uji Bocor Wafer dengan menggunakan Metode Six Sigma serta Kaizen sebagai Upaya Mengurangi Produk Cacat Di PT. XYZ. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi 2019 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 1–8.
- Laricha Salomon, L., dan Nickholaus Denata Limanjaya, A., & Kunci, K. (2015). Strategi Peningkatan Mutu Part Bening Menggunakan Pendekatan Metode Six Sigma (Studi Kasus: Department Injection Di Pt. Kg). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 3(3), 156–165.
- Sutaryono, A. (2020). Usulan Peningkatan Kualitas Kain Batik Semi Tulis menggunakan Metode Six Sigma. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 5(1), 48. <https://doi.org/10.24014/jti.v5i1.6765>
- Zahara, F. (2016). Pengendalian Kualitas Part Trim Rear Quarter Right APV Arena dengan Menggunakan Metode Six Sigma di PT. Suzuki Indomobil Motor. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 13(1), 486. <https://doi.org/10.25077/josi.v13.n1.p486-502.2014>