

## MINIMASI PENYEBAB PRODUK CACAT PADA *WORKSTATION PRODUCTION* DI PT. XYZ DENGAN PENDEKATAN METODE SIX SIGMA

### MINIMIZING CAUSE OF DEFECTIVE PRODUCT AT PRODUCTION WORKSTATION IN PT. XYZ WITH SIX SIGMA METHOD

<sup>1</sup>Fransiscus Sucipto, <sup>2</sup>Marina Yustiana Lubis, <sup>3</sup>Muhammad Iqbal

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

<sup>1</sup>[fran.sucipto@gmail.com](mailto:fran.sucipto@gmail.com), <sup>2</sup>[marina.irawan@gmail.com](mailto:marina.irawan@gmail.com), <sup>3</sup>[muhiqbal@telkomuniversity.ac.id](mailto:muhiqbal@telkomuniversity.ac.id)

#### Abstrak

PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi komponen-komponen otomotif berbahan karet. Salah satu komponen otomotif yang diproduksi adalah *Cushion Seat Mount* FU 150 (45149-25G00). Komponen ini cukup banyak dipesan dan menghasilkan banyak produk cacat sehingga merugikan pihak perusahaan dan konsumen. Berdasarkan data produksi dan jumlah cacat komponen *Cushion Seat Mount* FU 150 (45149-25G00) periode Maret 2014-Februari 2015, produk cacat yang dihasilkan selama setahun berada di atas batas toleransi yang ditetapkan perusahaan yaitu 0,5%. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan identifikasi faktor-faktor penyebab produk cacat dan pemberian usulan perbaikan yang dapat meminimasi atau menghilangkan penyebab produk cacat di PT. XYZ.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *six sigma* yang terdiri dari lima tahap, yaitu *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control*. Pada tahap *define* dilakukan identifikasi CTQ dan pemetaan proses produksi. Pada tahap *measure* dilakukan pengukuran stabilitas dan kapabilitas proses. Pada tahap *analyze* ditemukan empat penyebab produk cacat yang akan diberikan usulan perbaikan. Usulan perbaikan yang diusulkan pada tahap *improve* yaitu pengadaan *digital thermometer* kecil didalam pabrik, pengadaan *display* petunjuk penyesuaian waktu *press*, pengadaan *display* sebagai pengingat operator agar membersihkan *mold* dengan baik, sosialisasi mengenai cara *bumping* yang baik, dan membuatkan pintu pada pabrik dan menutup lubang pada dinding.

**Kata kunci:** produk cacat, *six sigma*, DMAIC

#### Abstract

PT. XYZ is a manufacturing company that produces rubber automotive components. One of its product is *Cushion Seat Mount* FU 150 (45149-25G00) which can be found on Suzuki Satria FU 150. There is a lot of demand but there is a lot of defective too so that cause a loss for company and customer. Based on production data and number defective components of *Cushion Seat Mount* FU 150 (45149-25G00) on March 2014-February 2015, defective products which produced during one year is occur above tolerance boundary that considered by the company which is 0,5%. Therefore, this research will identify factors that cause defective products and give proposed improvements that can be minimizing or eliminating defect causes in PT. XYZ.

This research used *six sigma* method which consists of five stages, *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, and *control*. At *define* stage is done CTQ identification and mapping of production process. At *measure* stage is done measurement of process stability and measurement of process capability. At *analyze* stage has found four causes of defective product that will be given the proposed improvements. The proposed improvement at *improve* stage there are procurement of small *digital thermometer* in the factory, procurement of *display* as reminder for adjustment of *press* machine, procurement of *display* as reminder to the operator to cleaning the *mold* properly, socialization about how to *bumping* properly, and make a door at the factory and close the hole in the wall.

**Keywords:** defective product, *six sigma*, DMAIC

#### 1. Pendahuluan

PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi komponen-komponen otomotif berbahan karet. PT. XYZ memiliki banyak konsumen, salah satunya PT. THI dan komponen yang dipesan salah satunya adalah komponen *Cushion Seat Mount* FU 150 (45149-25G00). Menurut pihak perusahaan, komponen tersebut cukup banyak dipesan dan menghasilkan banyak produk cacat, sehingga berdampak pada waktu, tenaga, ongkos produksi yang terbuang dan terkadang menyebabkan telatnya pemenuhan jumlah produk yang dipesan PT. THI.

Tabel 1 Data Produksi dan Jumlah Jenis Cacat Komponen Cushion Seat Mount FU 150 (45149-25G00) periode Maret 2014 - Februari 2015

Bulan	Target Produksi	Hasil Produksi (cvy)	Jumlah Jenis Cacat (cvy)				Jumlah Produk Cacat (cvy)	% Defect Rate	% Batas Cacat	Persentase Jumlah Produk Terpenuhi
			X1*	X2*	X3*	X4*				
Maret	135000	137250	2482	955	382	0	955	0,70%	0.5%	100,96
April	120000	127450	1826	719	221	0	692	0,54%	0.5%	105,63
Mei	140000	140050	2938	1024	490	0	1113	0,79%	0.5%	99,24
Juni	120000	128850	1855	714	285	0	714	0,55%	0.5%	106,78
Juli	120000	123200	1703	593	284	0	645	0,52%	0.5%	102,13
Agustus	140000	140100	3014	900	585	0	1125	0,80%	0.5%	99,27
September	120000	128300	2779	685	564	0	1007	0,78%	0.5%	106,08
Oktober	135000	138100	2945	866	520	0	1083	0,78%	0.5%	101,49
November	120000	121700	2463	520	486	0	867	0,71%	0.5%	100,69
Desember	95000	96850	1719	448	324	0	623	0,64%	0.5%	101,29
Januari	120000	122250	2247	619	391	0	814	0,67%	0.5%	101,20
Februari	95000	98700	1706	560	280	0	637	0,64%	0.5%	103,22

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa persentase rata-rata *defect* per bulan melebihi batas maksimum yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu 0.5%. Persentase cacat cukup tinggi terjadi pada bulan Agustus 2014 sampai bulan Februari 2015. Hal ini dikarenakan pada bulan Agustus sampai Februari merupakan periode musim penghujan, yang mengakibatkan suhu didalam pabrik tidak stabil. Suhu didalam pabrik yang tidak stabil berpengaruh pada suhu mesin *press*. Suhu mesin *press* yang ideal berkisar antara 160°-165°C, sementara pada periode musim penghujan suhu mesin dapat turun menjadi kurang dari 160°C. Untuk mengatasi masalah tersebut, perusahaan telah melakukan upaya yaitu menambah waktu *press compound*. Operator hanya tinggal mengatur panel pengatur waktu *press* pada mesin. Ketika hujan, operator menaikkan waktu *press* menjadi diatas 290 detik. Namun hal ini tidak terlalu berpengaruh terhadap hasil produk cacat yang dihasilkan karena pengubahan waktu *press* mesin dilakukan dengan mengira-ngira sehingga terkadang berhasil mengurangi cacat dan terkadang tidak berhasil.

Selain itu pada periode penghujan, sumber listriknya cukup sering mati sehingga mesin dan *mold* harus dipanaskan dari awal. Kedua hal tersebut sangat mengganggu proses produksi sehingga mengakibatkan perusahaan terlambat memenuhi jumlah pesanan komponen yang telah disepakati seperti yang terlihat pada Tabel 1. Jika perusahaan mengalami keterlambatan dalam memenuhi pesanan, maka kekurangan komponen yang belum dipenuhi akan dipenuhi pada bulan berikutnya. Keterlambatan yang terjadi terus-menerus tidak baik karena akan mengurangi kepercayaan pihak konsumen dan bahkan jika sampai menghentikan *line production* pihak konsumen, PT. XYZ dapat dikenakan denda sesuai kesepakatan dengan pihak konsumen.

Berdasarkan Tabel 1, jenis cacat yang paling banyak yaitu profil komponen tidak mulus (X1), tinggi profil komponen <32 mm, dan diameter profil komponen >22 mm (X3). Produk cacat yang dihasilkan oleh perusahaan tidak dapat di-*rework*, dengan kata lain produk cacat akan langsung dibuang. Hal ini sangat merugikan pihak perusahaan. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dicoba mengusulkan solusi untuk meminimasi atau bahkan menghilangkan penyebab produk cacat.

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Six Sigma

Menurut Vincent Gasperz (2011, p.91), *six sigma* merupakan suatu metodologi yang menyediakan alat-alat untuk peningkatan proses bisnis dengan tujuan menurunkan variasi proses dan meningkatkan kualitas produk. Selain itu, *six sigma* juga dapat diartikan sebagai suatu ukuran kinerja suatu proses produksi, semakin tinggi nilai sigma yang dicapai berarti semakin baik proses produksi yang terjadi. Apabila produk (barang dan/atau jasa) diproses pada tingkat kinerja kualitas six sigma, perusahaan boleh mengharapkan 3.4 keagalan per sejuta kesempatan (DPMO) atau mengharapkan bahwa 99.99966% dari apa yang diharapkan oleh pelanggan akan ada dalam produk

Didalam *six sigma* ada beberapa terminologi yang digunakan, berikut penjelasan dari terminologi tersebut:

1. CTQ (*Critical to Quality*), merupakan atribut-atribut yang harus dipenuhi oleh perusahaan agar produk atau jasa yang dihasilkan oleh perusahaan dikatakan berkualitas. Elemen-elemen tersebut diperoleh dari keinginan konsumen dan disesuaikan dengan kemampuan perusahaan itu sendiri untuk mengimplementasikan atribut-atribut tersebut pada produk atau jasa.

2. *Defect*, merupakan ketidaksesuaian terhadap spesifikasi yang telah ditentukan yang ditemukan dalam suatu produk atau jasa.
3. *Defect rate*, merupakan rasio dari jumlah produk cacat dengan jumlah produk yang dihasilkan pada periode tertentu.
4. *DPU (Defect per Unit)*, merupakan jumlah cacat yang ditemukan dalam suatu produk yang cacat.
5. *DPO (Defect per Opportunity)*, merupakan jumlah cacat yang ditemukan dalam satu kesempatan.
6. *DPMO (Defect per Million Opportunity)*, merupakan jumlah cacat yang ditemukan dalam satu juta kesempatan.
7. *Sigma Level*, merupakan ukuran kemampuan proses suatu perusahaan untuk menghasilkan suatu produk atau jasa.

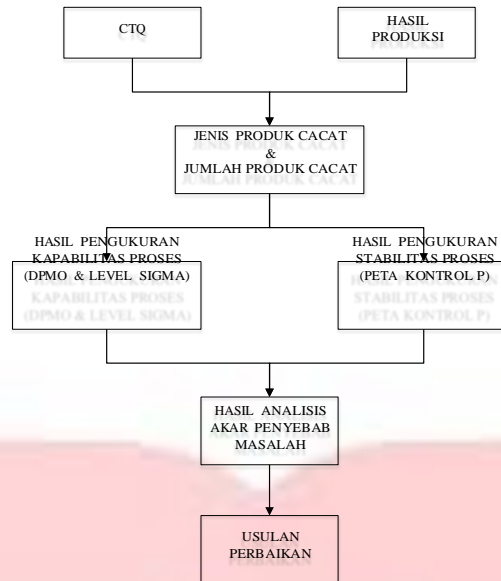
## 2.2 DMAIC

Menurut Gasperz (2011, p.50), DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*) merupakan salah satu metode untuk mencapai *six sigma*. Metode DMAIC digunakan untuk meningkatkan proses bisnis yang telah ada untuk mencapai kinerja bebas kesalahan (*zero defects/errors*). Tahap-tahap pada DMAIC, yaitu:

1. Tahap *define* merupakan tahap pertama dalam DMAIC. Pada tahap ini didefinisikan secara formal sasaran peningkatan proses yang konsisten dengan permintaan atau kebutuhan pelanggan dan strategi perusahaan.
2. Tahap *measure* merupakan tahap pengukuran kinerja proses aktual pada perusahaan agar dapat dilakukan perbandingan dengan target yang ditetapkan perusahaan.
3. Tahap *analyze* merupakan tahap ketiga pada metode DMAIC. Pada tahap ini dilakukan analisis hubungan sebab akibat berbagai faktor yang dipelajari untuk mengetahui faktor-faktor dominan yang perlu dikendalikan.
4. Tahap *improve* merupakan tahap keempat dalam metode DMAIC. Pada tahap ini dilakukan penetapan rencana tindakan perbaikan untuk melakukan peningkatan kualitas menuju *six sigma*. Usulan perbaikan yang diberikan berdasarkan akar penyebab masalah yang telah dianalisis.
5. Tahap *control* merupakan tahap terakhir dari metode DMAIC. Tahap ini dilakukan untuk memastikan agar perbaikan yang dilakukan terjaga melalui pemantauan terhadap kinerja proses. Tahap ini membutuhkan pengawasan dan tindakan perbaikan jika diperlukan agar target menuju *six sigma* terus terjaga.

## 2.3 Metodologi Penelitian

CTQ (*Critical to Quality*) merupakan atribut-atribut harus dipenuhi oleh perusahaan agar produk atau jasanya dapat dikatakan berkualitas. Atribut-atribut tersebut diperoleh dari keinginan konsumen dan disesuaikan dengan kemampuan perusahaan untuk mengimplementasikan atribut-atribut tersebut pada produk atau jasa. CTQ berfungsi untuk membedakan mana produk yang tidak cacat dan produk cacat pada hasil produksi. Variabel selanjutnya adalah hasil pengukuran kapabilitas proses dan hasil pengukuran proses. Variabel ini didapatkan berdasarkan jumlah dan jenis produk cacat yang telah diketahui. Hasil kapabilitas proses digunakan untuk mengukur kemampuan suatu proses untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan keinginan. Untuk mengukur tingkat kapabilitas proses digunakan perhitungan DPMO (*Defect per Million Opportunities*) dan perhitungan *level sigma*. Hasil perhitungan stabilitas proses digunakan untuk mengetahui apakah suatu proses dalam keadaan stabil dan terkendali. Untuk mengetahui hal tersebut digunakan peta kontrol P. Setelah diketahui kapabilitas dan stabilitas proses, kedua variabel tersebut akan menjadi input untuk analisis akar penyebab masalah. *Tools* yang digunakan adalah *fishbone diagram*. *Fishbone diagram* merupakan diagram yang menunjukkan hubungan sebab-akibat dari suatu permasalahan. Diagram ini berbentuk seperti tulang ikan. Pada bagian kepala berisi permasalahan (akibat) dan pada bagian tulang berisi penyebab dari suatu permasalahan. Penyebab suatu permasalahan ditinjau dari beberapa faktor seperti manusia, mesin, metode, material, uang, dan lingkungan. Variabel hasil analisis akar penyebab masalah nantinya akan menjadi *input* dari variabel usulan perbaikan. Usulan perbaikan yang diberikan berdasarkan analisis dengan *fishbone diagram*.

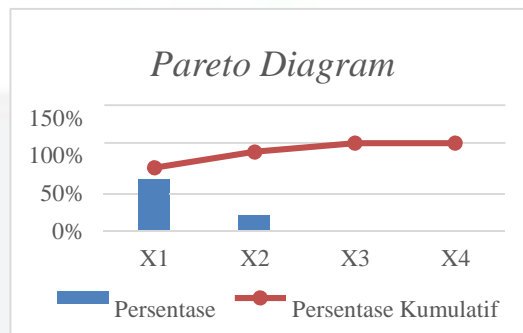


Gambar 1 Model Konseptual

3. Pembahasan

3.1 Analisis Jenis Cacat dengan *Pareto Diagram*

Berikut ditampilkan *pareto diagram* berdasarkan jenis cacat yang terjadi pada komponen *Cushion Seat Mount* FU 150 (45149-25G00):



Gambar 2 Pareto Diagram Jenis Cacat

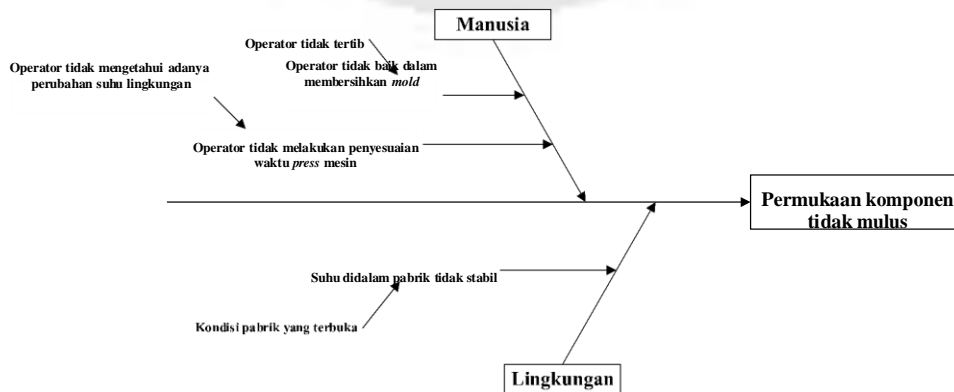
Berdasarkan Gambar 2, jenis cacat yang dominan terjadi dan akan menjadi prioritas perbaikan yaitu:

1. Permukaan komponen tidak mulus (X1) dengan persentase 67%
2. Tinggi profil komponen <32mm (X2) dengan persentase 21%
3. Diameter profil komponen >22mm (X3) dengan persentase 12%

Ketiga jenis cacat pada profil komponen tersebut akan dianalisis lebih lanjut untuk dicari akar penyebab masalahnya.

3.2 Analisis Akar Penyebab Masalah dengan *Fishbone Diagram*

3.2.1 Permukaan Komponen tidak Mulus (pecah /retak)



Gambar 3 Fishbone Diagram Permukaan Komponen Tidak Mulus

## 1. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan yang mempengaruhi timbulnya cacat permukaan komponen tidak mulus yaitu suhu didalam pabrik tidak stabil yang diakibatkan oleh kondisi pabrik yang terbuka. Gedung pabrik memiliki gerbang besar yang tidak berpintu dan terdapat beberapa celah pada temboknya. Sehingga ketika ada perubahan suhu akibat cuaca atau suhu lingkungan ketika malam hari, suhu didalam pabrik menjadi tidak stabil.

## 2. Faktor Manusia

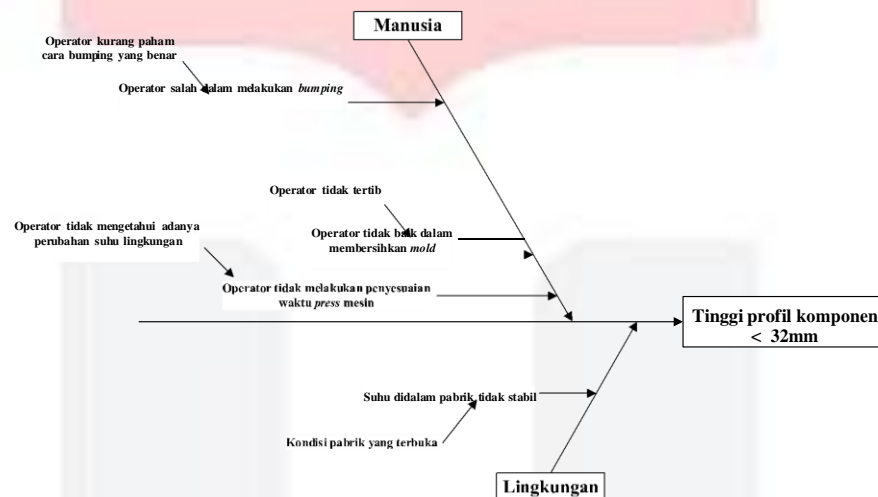
### a. Operator tidak melakukan penyesuaian waktu *press*

Faktor manusia yang mempengaruhi timbulnya cacat permukaan komponen tidak mulus (pecah/retak) yaitu operator yang tidak melakukan penyesuaian waktu *press*. Operator tidak melakukan penyesuaian disebabkan karena operator tidak mengetahui perubahan suhu didalam pabrik.

### b. Operator tidak baik dalam membersihkan *modal*

Faktor manusia yang mempengaruhi timbulnya cacat permukaan komponen tidak mulus (pecah/retak) yaitu operator tidak baik dalam membersihkan *modal*. Operator yang tidak baik dalam membersihkan *modal* disebabkan karena operator tidak tertib terhadap aturan yang ada. Operator yang tidak tertib, tidak memastikan *modal* bersih dari *compound* sehingga mempengaruhi hasil produksi.

### 3.2.2 Tinggi Profil Komponen <32mm (tidak utuh)



Gambar 4 Fishbone Diagram Tinggi Profil Komponen <32mm

## 1. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan yang mempengaruhi timbulnya cacat tinggi profil komponen <32 mm (tidak utuh) yaitu suhu didalam pabrik tidak stabil yang diakibatkan oleh kondisi pabrik yang terbuka. Gedung pabrik memiliki gerbang besar yang tidak berpintu dan terdapat beberapa celah pada temboknya. Sehingga ketika ada perubahan suhu akibat cuaca atau suhu lingkungan ketika malam hari, suhu didalam pabrik menjadi tidak stabil.

## 2. Faktor Manusia

### a. Operator tidak melakukan penyesuaian waktu *press*

Faktor manusia yang mempengaruhi timbulnya cacat tinggi profil komponen < 32 mm (tidak utuh) yaitu operator yang tidak melakukan penyesuaian waktu *press*. Operator tidak melakukan penyesuaian disebabkan karena operator tidak mengetahui perubahan suhu didalam pabrik.

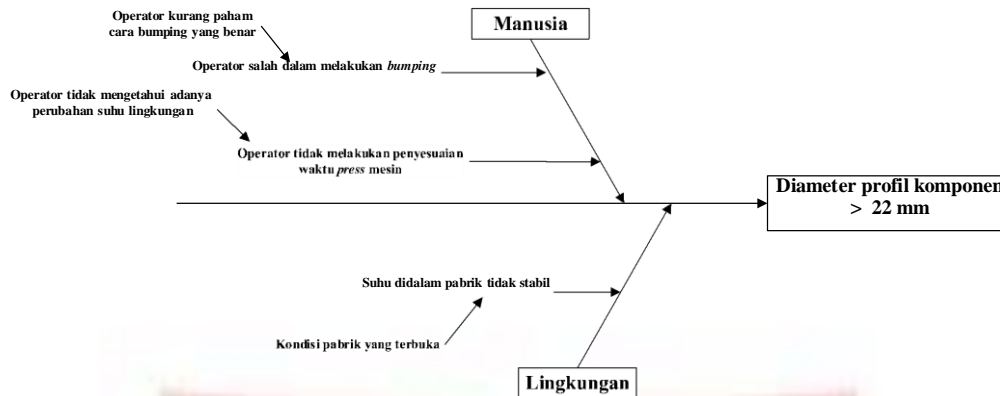
### b. Operator tidak baik dalam membersihkan *modal*

Faktor manusia yang mempengaruhi timbulnya cacat tinggi profil komponen < 32 mm (tidak utuh) yaitu operator tidak baik dalam membersihkan *modal*. Operator yang tidak baik dalam membersihkan *modal* disebabkan karena operator tidak tertib terhadap aturan yang ada. Operator yang tidak tertib, tidak memastikan *modal* bersih dari *compound* sehingga mempengaruhi hasil produksi.

### c. Operator salah dalam melakukan *bumping*

Faktor manusia yang mempengaruhi cacat tinggi profil komponen < 32 mm (tidak utuh) yaitu operator salah melakukan *bumping*. Operator salah melakukan *bumping* disebabkan operator kurang paham cara *bumping* yang benar. Operator menyatakan sosialisasi *bumping* hanya dilakukan secara singkat sehingga operator tidak paham standar operasi proses *bumping*.

### 3.2.3 Diameter Profil Komponen >22mm (bergelembung)



Gambar 5 Fishbone Diagram Diameter Profil Komponen >22mm

#### 1. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan yang mempengaruhi timbulnya cacat diameter profil komponen > 22 mm (bergelembung) yaitu suhu didalam pabrik tidak stabil yang diakibatkan oleh kondisi pabrik yang terbuka. Gedung pabrik memiliki gerbang besar yang tidak berpintu dan terdapat beberapa celah pada temboknya. Sehingga ketika ada perubahan suhu akibat cuaca atau suhu lingkungan ketika malam hari, suhu didalam pabrik menjadi tidak stabil.

#### 2. Faktor Manusia

##### a. Operator tidak melakukan penyesuaian waktu *press*

Faktor manusia yang mempengaruhi timbulnya cacat diameter profil komponen > 22 mm (bergelembung) yaitu operator yang tidak melakukan penyesuaian waktu *press*. Operator tidak melakukan penyesuaian disebabkan karena operator tidak mengetahui perubahan suhu didalam pabrik.

##### b. Operator salah dalam melakukan *bumping*

Faktor manusia yang mempengaruhi cacat diameter profil komponen > 22 mm (bergelembung) yaitu operator salah melakukan *bumping*. Operator salah melakukan *bumping* disebabkan operator kurang paham cara *bumping* yang benar. Operator menyatakan sosialisasi *bumping* hanya dilakukan secara singkat sehingga operator tidak paham standar operasi proses *bumping*.

### 3.3 Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan yang diberikan sesuai dengan penyebab cacat yang telah dianalisis pada tahap sebelumnya. Berikut rancangan usulan perbaikan untuk setiap penyebab cacat.

Tabel 2 Usulan Perbaikan

Faktor	Permasalahan	Akar Penyebab Masalah	Usulan Perbaikan
Lingkungan	Suhu didalam pabrik yang tidak stabil	Kondisi pabrik yang terbuka	Membuatkan pintu pada pabrik dan menambal lubang pada dinding
			Membuatkan sekat hanya pada area <i>workstation production</i>
Manusia	Operator tidak melakukan penyesuaian waktu <i>press</i>	Operator tidak mengetahui adanya perubahan suhu didalam pabrik	Pengadaan <i>digital thermometer</i> kecil pada meja kerja operator
			Pengadaan <i>digital thermometer</i> berukuran besar didalam pabrik
			Pengadaan <i>display</i> petunjuk penyesuaian waktu <i>press</i>
	Manager produksi mengumumkan kondisi suhu pabrik dalam rentang waktu tertentu		
Operator tidak baik dalam	Operator tidak tertib	Operator tidak tertib	Sosialisasi mengenai pentingnya kebersihan <i>mold</i>
			Pengadaan <i>display</i> sebagai pengingat operator agar untuk membersihkan <i>mold</i> dengan baik

	membersihkan <i>mold</i>		Manager produksi memberikan peringatan kepada operator yang tidak membersihkan <i>mold</i> dengan baik
	Operator salah dalam melakukan <i>bumping</i>	Operator kurang paham cara <i>bumping</i> yang benar	Sosialisasi mengenai cara <i>bumping</i> yang benar
			Pengadaan <i>display</i> cara melakukan <i>bumping</i> yang benar

### 3.4 Analisis Kelebihan dan Kekurangan Usulan Perbaikan

Berikut akan dianalisis kelebihan dan kekurangan dari masing-masing usulan perbaikan yang berfungsi sebagai bahan pertimbangan pemilihan usulan perbaikan terkait permasalahan di PT. XYZ. Berikut ditampilkan analisis masing-masing usulan perbaikan:

Tabel 3 Analisis Kelebihan dan Kekurangan Usulan Perbaikan

Faktor	Usulan Perbaikan	Kelebihan	Kekurangan	
Lingkungan	Membuatkan pintu pada pabrik dan menambal lubang pada dinding	Suhu didalam pabrik lebih stabil dan meningkatkan keamanan pabrik	Suhu didalam pabrik lebih panas	
	Membuatkan sekat hanya pada area <i>workstation production</i>	Suhu di <i>workstation production</i> lebih stabil	Harus memindahkan mesin yang beratnya berton-ton Dapat mengganggu proses produksi di <i>workstation production</i>	
Manusia	Pengadaan <i>digital thermometer</i> kecil pada meja kerja operator	Operator selalu sadar suhu pada pabrik dan perubahan suhu yang terjadi didalam pabrik	Membutuhkan persediaan batere cadangan sebagai persiapan ketika <i>thermometer</i> mati.	
		Thermometer yang digunakan tidak memakan tempat.	Ukuran <i>digital thermometer</i> yang kecil membuatnya rentan hilang	
	Pengadaan <i>digital thermometer</i> berukuran besar didalam pabrik	Operator selalu sadar suhu pada pabrik dan perubahan suhu yang terjadi didalam pabrik	Sulit mencari jenis <i>digital thermometer</i> seperti yang diusulkan	
	Pengadaan <i>display</i> petunjuk penyesuaian waktu <i>press</i>	Operator lebih cepat dan tepat dalam penyesuaian waktu <i>press</i> karena tinggal mengikuti petunjuk pada <i>display</i>	Ada kemungkinan operator mengabaikan petunjuk pada <i>display</i>	
		Penyesuaian yang dilakukan antar operator tidak bervariasi	Warna <i>display</i> cepat memudar akibat bersinggungan dengan panas mesin	
	Manager produksi mengumumkan kondisi suhu pabrik dalam rentang waktu tertentu	Operator lebih cepat tanggap akan suhu dan perubahannya, serta tepat dalam penyesuaian waktu <i>press</i>	Manager produksi tidak selalu ada di <i>workstation production</i> (memiliki kesibukan lain)	Ada kemungkinan manager produksi lupa mengumumkan suhu pabrik
			Operator mengabaikan pengumuman tentang suhu didalam pabrik dan penyesuaian waktu <i>press</i>	Operator mengabaikan pengumuman tentang suhu didalam pabrik dan penyesuaian waktu <i>press</i>
			Operator yang sedang mengerjakan komponen yang lain dapat terganggu	Operator yang sedang mengerjakan komponen yang lain dapat terganggu
	Sosialisasi mengenai pentingnya kebersihan <i>mold</i>	Meningkatkan kesadaran operator tentang pentingnya kebersihan <i>mold</i>	Membutuhkan waktu tambahan untuk mengadakan	
Pengadaan <i>display</i> sebagai pengingat operator agar untuk membersihkan <i>mold</i> dengan baik	Operator selalu ingat untuk membersihkan <i>mold</i> dengan baik karena <i>display</i> berada ditempat yang selalu terlihat.	Operator mengabaikan <i>display</i>		
Manager produksi memberikan peringatan kepada operator yang tidak membersihkan <i>mold</i> dengan baik	Operator terdorong untuk selalu membersihkan <i>mold</i> dengan baik	Operator membersihkan <i>mold</i> dengan baik ketika saat diawasi saja		

	Sosialisasi mengenai cara <i>bumping</i> yang benar	Demo <i>bumping</i> secara visual lebih mudah dimengerti oleh operator	Membutuhkan waktu tambahan untuk mengadakan sosialisasi
	Pengadaan <i>display</i> cara melakukan <i>bumping</i> yang benar	Operator mengetahui poin-poin penting melakukan <i>bumping</i> yang benar	Operator masih bingung cara <i>bumping</i> yang benar karena tidak dicontohkan Operator mengabaikan <i>display</i>

**4. Kesimpulan**

1. Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan faktor-faktor yang menyebabkan produk cacat pada PT. XYZ, yaitu:
  - a. Faktor Manusia
    - i. Operator tidak melakukan penyesuaian waktu *press*
    - ii. Operator tidak baik dalam membersihkan *mold*
    - iii. Operator salah dalam melakukan *bumping*
  - b. Faktor Lingkungan
    - i. Suhu didalam pabrik yang tidak stabil
2. Usulan perbaikan yang diusulkan kepada perusahaan, yaitu:
  - a. Pengadaan *digital thermometer* kecil pada meja kerja operator
  - b. Pengadaan *display* petunjuk penyesuaian waktu *press*
  - c. Pengadaan *display* sebagai pengingat operator agar membersihkan *mold* dengan baik
  - d. Sosialisasi mengenai cara *bumping* yang benar
  - e. Membuatkan pintu pada pabrik dan menambal lubang pada dinding

**Referensi:**

[1] Gasperz, Vincent dan Avanti Fontana., 2011. *Lean Six sigma for Manufacturing and Service Industries*. Bogor: Vinchristo Publication.

[2] McDermott, Robin E., et al. 2009. *The Basics of FMEA 2nd Edition*. New York: Taylor & Francis Group.

[3] Montgomery, Douglas C. 2013. *Introduction to Statistical Quality Control 7th edition*. United State of America: John Wiley and Soon.