

## DMAIC DALAM MENURUNKAN *SCRATCH* KOMPONEN PRODUK *METER CLUSTER*

Erna Erviyana<sup>1</sup>, Popy Yulianty<sup>2\*</sup>, Atiek Ike Wijayanti<sup>3</sup>

<sup>1,2)</sup> Program Studi Teknik Industri, Departemen Teknik Industri, Universitas Mercu Buana  
Jalan. Meruya Selatan, Kembangan, Jakarta Barat 11650

<sup>3)</sup> Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Bina Tunggal  
Jalan Wahab Affan No. 1, Bekasi

Email: nana.kuul@gmail.com, popy.yulianty@mercubuana.ac.id\*, atiekike3007@gmail.com

### Abstrak

Perusahaan X memproduksi komponen kendaraan bermotor, dengan produksi komponen *Glass Front* untuk produk *Meter Cluster*. Ditemukan empat jenis cacat produk yaitu *scratch*, *finger mark*, *foreign material* dan *crack*. DMAIC digunakan pada penelitian. Hasil penelitian ini menunjukkan cacat terbesar adalah *scarcth* sebesar 59% dari total cacat produk, rata-rata DPMO sebesar 4073,99 nilai sigma 4,1. Berdasarkan *fishbone diagram* ditemukan empat penyebab utama yaitu tidak ada alat bantu dan standrat kebersihan. Edukasi dan standart penanganan suplier dan perusahaan yang belum standart. Bahan plastik terlalu tipis serta material yang digunakan tidak kuat. Rekomendasi perbaikan yaitu: membuat standart limit sample untuk operator, mengganti bahan plastik dengan yang lebih tebal dan kuat dengan menambah partisi, memodifikasi partisi *box glass front*, mengubah metode menyeka untuk kebersihan komponen *glass front*, memakai alat bantu untuk membersihkan komponen dengan kain lap dan melakukan edukasi cara pengecekan yang lebih detail. Dengan menerapkan kebijakan ini, berhasil menaikkan angka *sigma* dari 4,1 menjadi 4,6.

Kata kunci: *scratch*; *meter cluster*; DMAIC; FMEA

### Abstract

Company X produces motorized vehicle components, with the production of Glass Front components for Meter Cluster products. Four types of product defects were found, namely scratches, finger marks, foreign materials and cracks. DMAIC was used in the study. total product defects, the average DPMO is 4073.99, the sigma value is 4.1. Based on the fishbone diagram, four main causes are found, namely there are no cleaning tools and standards. Education and standards for handling suppliers and companies that are not standard. Plastic material is too thin, the material used is not strong. Recommendations for improvement are: making standard limit samples for operators, replacing plastic materials with thicker and stronger ones by adding partitions, modifying the glass front box partitions, changing the wiping method for cleaning glass front components, using tools to clean components with a rag and carrying out education how to check in more detail. By implementing this policy, we managed to increase the sigma number from 4.1 to 4.6

Keywords: *scratch*; *meter cluster*; DMAIC; FMEA

## PENDAHULUAN

Perusahaan X merupakan perusahaan yang membuat komponen kendaraan bermotor yang berdiri sejak tahun 1978 dengan lokasi berada di Jakarta dan Bekasi Produk yang dihasilkan diantaranya adalah sistem pendingin, busi, *alternator*, *starter*, *radiator*. Dengan adanya peningkatan pasar otomotif untuk kendaraan *compact*, membuat PT. DIFP meningkatkan kapasitas produksi, sehingga di tahun 2013 perusahaan ini harus membuka pabrik baru (*Plant 3*) di Indonesia yang berlokasi di Bekasi, diantaranya produksi produk *spare part* kendaraan bermotor yang belum diproduksi di Indonesia seperti produk *ECU* (*Electronic Control Unit*), *Meter Cluster*, *AISS* (*Advance Idle Start Stop System*), dan *Sonar*. Pembuatan produk tersebut sangat dibutuhkan kemampuan yang sangat tinggi mulai dari *operator*, *team leader*, *engineering*, *production control*, *delivery* sampai level manajemen, karena produk – produk tersebut sangat *critical* dalam proses pembuatannya.

Sesuai data *Production Departement Policy* yaitu rasio produk *defect* maksimal 1,50%. Dalam penelitian pada bulan April sampai dengan September 2018, pada rasio produk *defect* adalah lebih dari 1,50%. Data dapat diperlihatkan dalam Tabel satu berikut,

**Tabel 1.** Data Produk *Defect* Bulan April – September 2018

Nama Produk	Total produksi (Pcs)	Jumlah <i>defect</i> (Pcs)	Prosentase <i>defect</i> (%)
<i>ECU</i>	153247	30	0,02
<i>AISS</i>	176725	306	0,17
<i>SONAR</i>	164856	16	0,01
<i>METER CLUSTER</i>	105031	3617	3,44

Berdasarkan Tabel 1, banyaknya jumlah produk *defect* dan melebihi target maksimal perusahaan terkait dengan produk *defect* yaitu 1,50% yang masuk ke dalam proses produksi pembuatan *Meter Cluster* dibandingkan dengan produk yang lain maka penelitian ini dilakukan pada produk tersebut.

Sejak bulan April sampai dengan bulan September tahun 2018, selama kurun waktu enam bulan telah terjadi masalah produk *defect* yang mengakibatkan biaya produksi meningkat dikarenakan banyaknya *part Meter Cluster defect* pada proses *assembling* sangat tinggi yaitu lebih dari 100 pcs per bulannya atau lebih dari 1.50%. *Defect* yang terjadi antara lain pada *part Glass front, Dial, Plate window, Pointer*. Data jenis cacat komponen dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

**Tabel 2.** Data Jumlah Cacat Komponen Bulan April – September 2018

Nama part	Jumlah <i>Defect</i> (Pcs)	Jumlah Produksi (Pcs)	Persentase (%)
<i>Glass Front</i>	2357	105031	2,24
<i>Dial</i>	306		0,29
<i>Plate Window</i>	384		0,37
<i>Pointer</i>	570		0,54

## TINJAUAN PUSTAKA

### DMAIC

Proses untuk meningkatkan terus menerus menuju target *Six Sigma* merupakan definisi untuk metode *Define, Measure, Analyze, Improvement and Control*. DMAIC merupakan metode yang berdasarkan ilmu pengetahuan dan kenyataan yang ditemukan di lapangan kemudian diproses dengan cara yang sistematis menggunakan metodologi DMAIC. Tata cara atau proses – proses yang tidak produktif harus dieliminasi, proses lebih difokuskan pada pengukuran – pengukuran yang baru dan target *Six Sigma* dapat dicapai dengan penerapan teknologi untuk selalu meningkatkan kualitas (Gasperz, 2002).

Tahap-tahap pendefinisian perbaikan adalah:

1. *Define* (Tahap identifikasi), merupakan penentuan problem yang biasanya didapatkan dari pelanggan dalam bentuk keluhan, target proyek, maupun detail produk yang ingin dicapai. Menurut Muhaimin (2012), tahap identifikasi ini ditentukan ukuran kerusakan sebagai penyebab yang paling dominan terhadap kerusakan atau kecacatan pada sumber kegagalan produksi.
2. *Measure* atau Tahap pengukuran, adalah pengukuran perspektif utama dari proses yang ada sekarang dengan proses pengumpulan data yang relevan. Perhitungan

DPMO atau perhitungan angka kecacatan per satu juta kesempatan merupakan perhitungan yang dilakukan pada tahapan pengukuran atau *measure*.

3. *Analyze* (Tahap Analisis), yaitu melakukan analisis terhadap data-data yang telah dikoleksi untuk selanjutnya dilakukan penelitian dan melakukan verifikasi terhadap sumber permasalahan.
4. *Improve* (Tahap Perbaikan), adalah melakukan perubahan perbaikan dari proses yang dihadapi saat ini dengan menggunakan teknik-teknik yang relevan. Menurut Muhaimin (2012), adalah tahapan pada peningkatan kualitas *Six sigma* berdasarkan pengukuran yang bisa dilihat dari kemungkinan kecacatan dan proses kapabilitas sekarang. Tindakan perbaikan dapat dilakukan berdasarkan rekomendasi yang diberikan pada tahap ini.
5. *Control* atau Tahapan Pengendalian, adalah pengontrolan agar adanya penyimpangan harus sudah diperbaiki sebelum terjadinya kerusakan pada proses baru yang ditetapkan. Tahap *control* merupakan tahapan akhir terhadap usaha menaikkan kualitas dengan penerapan *Six Sigma*. Pendokumentasian pada tahapan ini perlu dilakukan agar didapatkan standar proses pada proses produksi sehingga terjadi peralihan kepemilikan dan tanggung jawab dari tim kepada pemilik maupun yang bertanggung jawab terhadap proses.

Kumar (2014) telah membuktikan bahwa ada korelasi antara DMAIC dengan perbaikan kualitas. Sedangkan Shokri (2016) menyatakan bahwa penambahan nilai pada proses dan pengurangan pemborosan sehingga penghematan dari proyek memberikan hasil yang lebih dari ekspektasi. Penelitian yang dilakukan oleh Yuliarty (2018) mendeteksi empat jenis penyebab cacat produk berdasarkan metode DMAIC dan usulan perbaikan diberikan dengan menggunakan tools 5W 1H.

### **Six Sigma**

Bill Smith merupakan orang yang pertama kali mengembangkan konsep *Six Sigma* pada tahun 1980. Teknik ini bertujuan untuk menuntun perusahaan untuk mencapai kesempurnaan dalam kualitas produk yang dihasilkan oleh perusahaannya yang dikembangkan untuk meningkatkan proses produksi secara praktis dengan mengurangi kecacatan. *Six Sigma* adalah strategi bisnis yang terbukti untuk meningkatkan efektivitas organisasi dan mencapai tingkat kinerja yang lebih tinggi (Ramanan, 2014).

Saat ini sudah banyak digunakan dalam berbagai jenis perusahaan. Pada *Six Sigma*, semua *output* yang tidak memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan sebelumnya maupun *output* yang di luar harapan dapat didefinisikan sebagai kecacatan (Gasperz, 2002).

*Six Sigma* diartikan sebagai kunci pokok perbaikan. Metode yang digunakan untuk perbaikan adalah metode statistik, walaupun metode statistik tidak sepenuhnya diaplikasikan pada teknik ini. Oleh karena itu *6 sigma* adalah suatu usaha mengubah budaya perusahaan untuk mencapai keutuhan untuk menggapai kebutuhan pelanggan dengan cara mengkaji ulang suatu proses dalam memperhatikan pengaturan dan perbaikan. Prinsip-prinsip manajemen kualitas, memperkenalkan konsep *Six Sigma* dan menjelaskan evolusinya dari pendekatan-pendekatan sebelumnya hingga manajemen kualitas. Istilah DPMO (*defect per millions opportunities*) pada metode *Six Sigma* merupakan kemungkinan akan terjadinya kegagalan atau kerusakan atau *defect* pada tiap sejuta kemungkinan. Metode *Six Sigma* dapat dikelompokkan dalam dua jenis yaitu DMAIC dan DMADV. *Six Sigma* juga telah diterapkan untuk perbaikan dengan 5S guna meningkatkan produktivitas (Kabir, 2013).

Pengaplikasian DMAIC ditujukan untuk peningkatan mutu pada perusahaan yang telah berdiri, untuk produk atau proses baru, dapat menggunakan DMADV. Level *sigma* dari kinerja sering diekspresikan dalam kegagalan per sejuta DMPO atau peluang yang dapat

dilihat pada Tabel 3 di bawah ini. DMPO menunjukkan tingkat kegagalan yang akan terjadi apabila suatu kegiatan dilakukan dalam sejuta kali. Untuk melakukan perhitungan, kemungkinan-kemungkinan kegagalan akan difaktorkan. Kinerja pada proses-proses yang berbeda harus dibuat secara realistis dan hal ini telah dilakukan oleh Motorola (Pande, 2008). DPMO digambarkan secara sederhana untuk menggambarkan kualitas atau kapabilitas dari suatu proses.

**Tabel 3.** Konversi *Sigma* Sederhana

Hasil dalam persentase	Nilai DPMO	<i>Sigma</i>
30,9	690.000	1,0
69,2	308.000	2,0
93,3	66.800	3,0
99,4	6.201	4,0
99,98	320	5,0
99,9997	3,4	6,0

Penelitian yang dilakukan oleh Caesaron (2015) dilakukan pada divisi *handling* produk Painted Body BMW X3 dengan tingkat sigma berada pada tingkat 3,3 sigma sehingga diperlukan perbaikan yang dilakukan untuk mencapai level 6 sigma dengan pendekatan DMAIC. Irawan (2014) melakukan penelitian di perusahaan perakitan roda empat dengan masalah penurunan mutu salah satu komponen yang diproduksi oleh perusahaan mitranya. Penelitian ini mengaplikasikan metode DMAIC dengan mengikutsertakan proses audit, dan telah berhasil meningkatkan kembali kualitas produknya. Chakraborty (2013) melakukan penelitian dengan Metode DMAIC dan berhasil melakukan Penurunan variabilitas untuk mengontrol akar penyebab cacat.

### FMEA

Menurut Casadei (2007), prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin model kegagalan dapat didefinisikan sebagai metode FMEA yang sudah banyak digunakan oleh banyak perusahaan dalam menyelesaikan permasalahan, sedangkan model kegagalan adalah sesuatu yang berada dalam keadaan tidak sempurna atau cacat atau penyimpangan dalam desain, kondisi dimana suatu proses berada di luar target spesifikasi yang telah ditentukan, atau dapat didefinisikan sebagai perubahan pada produk hasil produksi yang mengakibatkan tidak berfungsinya produk itu sesuai dengan tujuan awal pembuatannya. Dengan menerapkan FMEA, keandalan dari suatu produk dengan kualitas pelayanannya akan meningkatkan kepercayaan konsumen akan produk maupun pelayanan yang diberikan produk itu. Mengidentifikasi potensi ketidaksesuaian dapat menggunakan metode FMEA, menemukan efek yang muncul dari produk gagal dan mengenali masalah untuk mengatasi masalah, merupakan tujuan dari FMEA (Nasution, 2008). FMEA mencegah cacat, meningkatkan keamanan dan meningkatkan pelanggankepuasan. Idealnya FMEA dilakukan pada tahap pengembangan produk atau proses, meskipun FMEA juga bisamenghasilkan manfaat besar bila diterapkan pada produk dan proses yang ada (Gunanto,2019)

Suatu metodologi yang dapat difungsikan untuk melakukan analisis dan mengidentifikasi masalah merupakan tujuan dari FMEA yaitu :

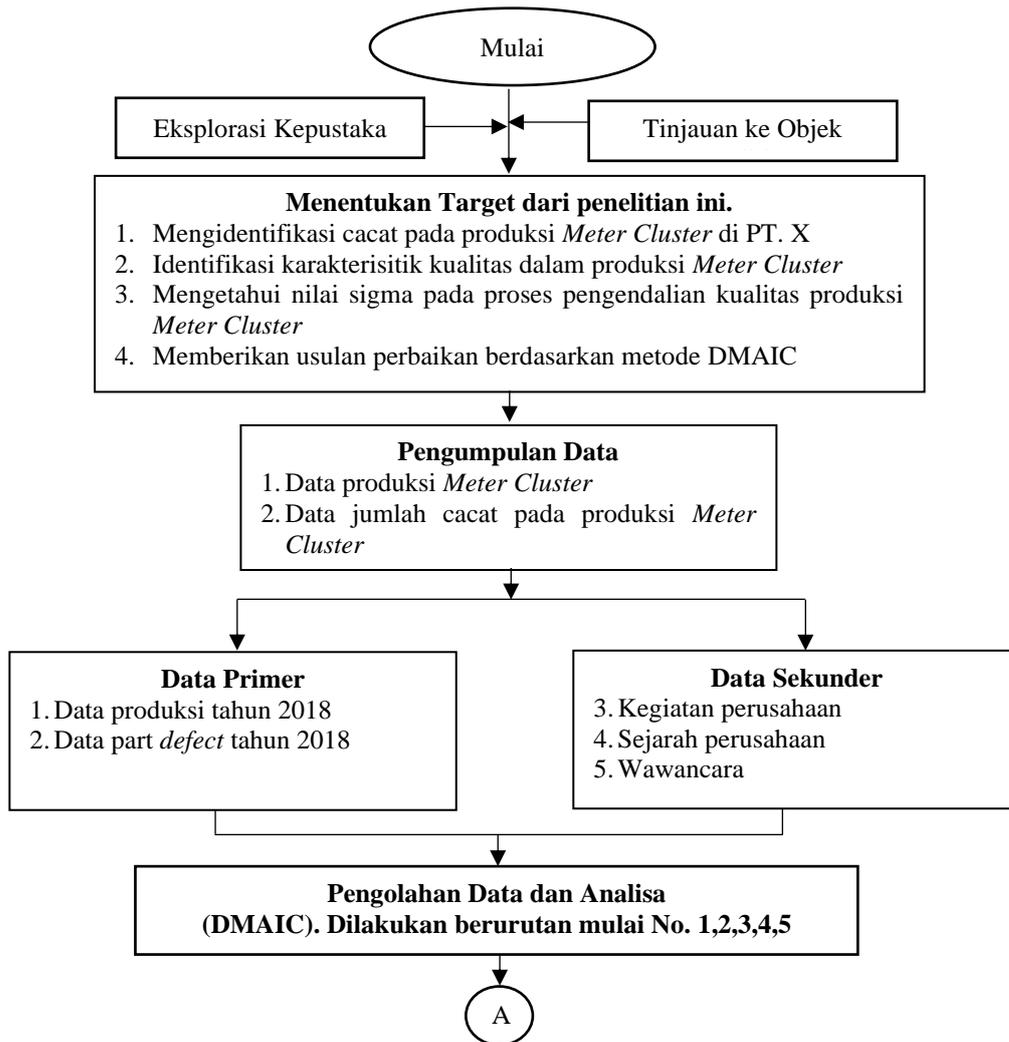
1. Menemukan seluruh penyimpangan yang utama pada suatu sistem.
2. Menemukan dampak-dampak dari penyimpangan yang terjadi pada sistem dan menemukan cara untuk memperbaiki dan menekan seminim mungkin penyimpangan-penyimpangan atau dampak-dampaknya pada sistem produksi.

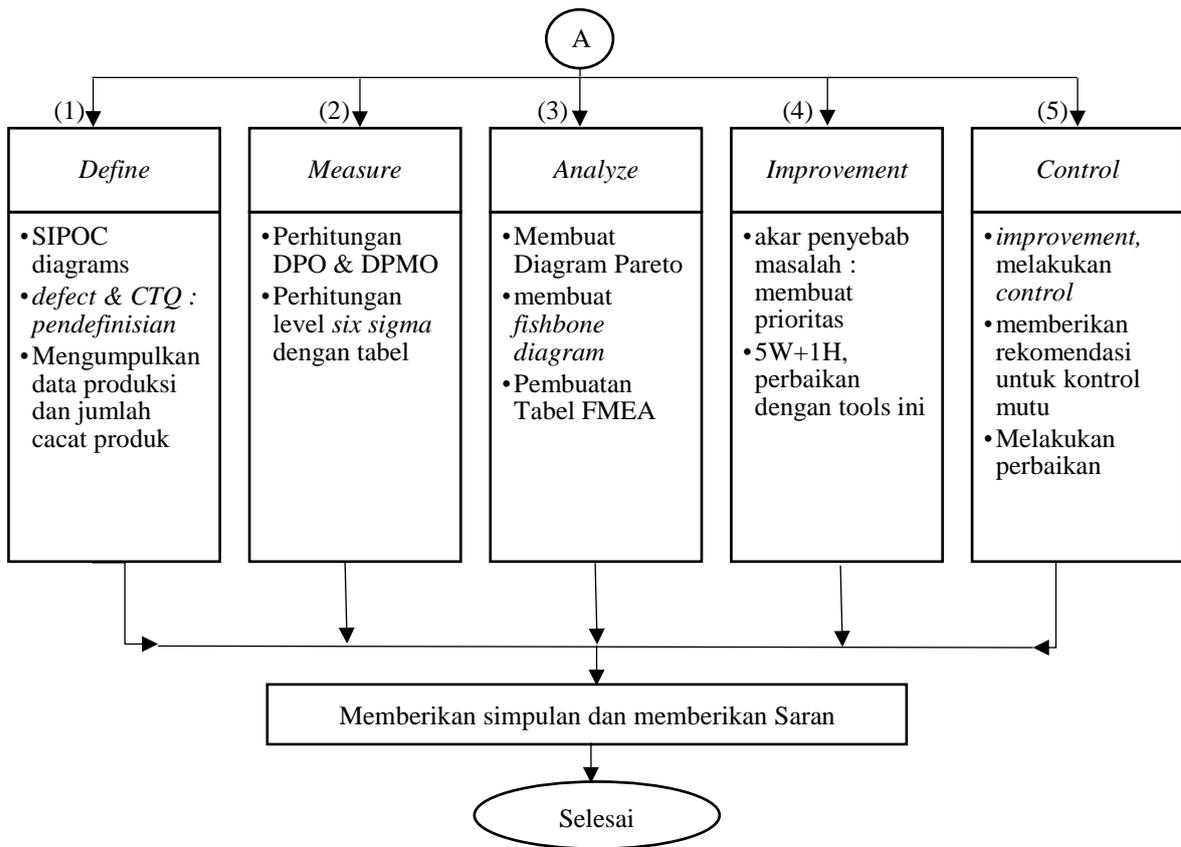
- Perbaikan biasanya dilakukan berdasarkan rangking dari *severity and probability* dari penyimpangan.

**METODE PENELITIAN**

Metodologi penelitian menunjukkan tahapan yang dilakukan secara sistematis dalam melakukan penelitian ini mulai dari penelitian pendahuluan sampai dengan penarikan kesimpulan. Metodologi penelitian membahas bagaimana alur penelitian yang akan dilakukan agar tercapai tujuan dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini berkaitan dengan tindakan pencegahan kegagalan yang dilakukan Perusahaan X. Metode Pengumpulan data adalah data yang dikumpulkan akan menjadi masukan dalam pengolahan data. Data yang berhubungan dengan produksi *Meter Cluster* akan dikumpulkan secara langsung, kemudian mencatat secara detail jumlah *defect* pada produksi *Meter Cluster*, dan jenis cacat pada *part Meter Cluster* di tahun 2018, data tersebut dibagi menjadi data observasi dan wawancara. Langkah – Langkah Penelitian disajikan dalam bentuk *flowchart*.

Gambar 1 adalah langkah-langkah yang akan dilakukan agar tujuan dari penelitian ini dapat dicapai sesiau target penelitian. Penggambaran metode DMAIC di atas dilakukan secara sejajar bukan dengan maksud semua langkah dilakukan secara bersamaan, adapun urutan dari langkah DMAIC, penelitian menuliskan angka nomor urut pada tiap kotak DMAIC.





**Gambar 1.** Langkah-langkah pada Penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil**

Keterhubungan antar faktor – faktor berdasarkan data yang didapatkan dari hasil dari pengumpulan dan pengolahan data, yang kemudian menyelesaikan masalah yang dianalisa menggunakan metode DMAIC, dan menganalisis proses serta hasil penyelesaian masalah.

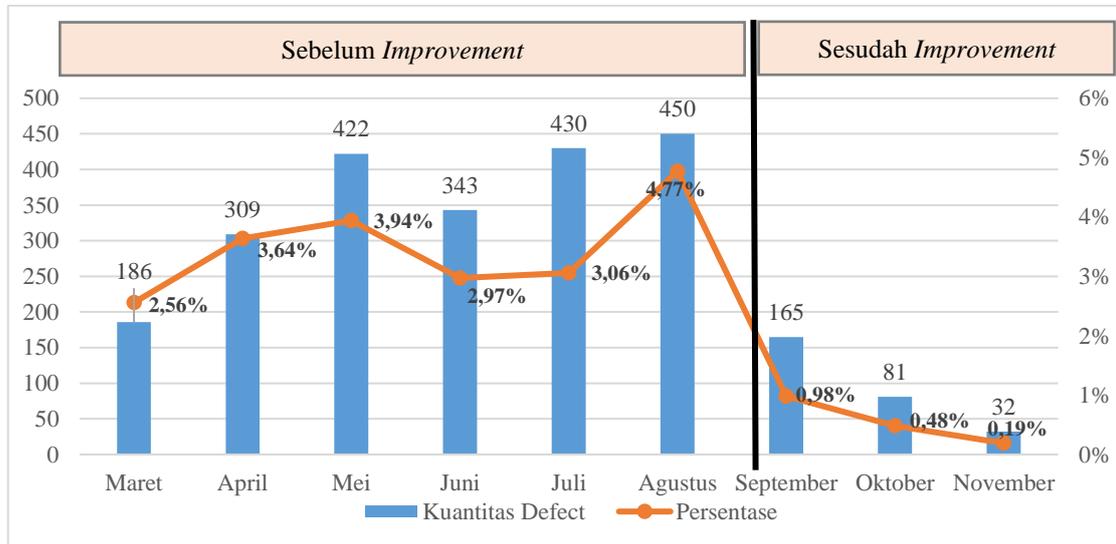
Usulan – usulan sudah diimplementasikan, dan hasilnya sangat signifikan yaitu berhasil menurunkan *defect scratch Glass front*, sehingga target bisa tercapai. Hasil dari *improvement* yang sudah dilakukan dapat dilihat di Tabel 5 yaitu dengan aspek QCDSMP (*Quality, Cost, Delivery, Safety, Moral, Productivity*).

**Tabel 5.** Hasil *improvement*

Aspek	Tidak ada <i>improvement</i>	Setelah <i>improvement</i>
<i>Quality</i>	Semakin hari kuantitas <i>defect Glass front</i> semakin meningkat	Presentase <i>defect scratch</i> turun dari 2,04% menjadi 0,19% sehingga mencapai target atau sama dengan 1677 pcs <i>Glass front</i>
<i>Cost</i>	Loss Cost = 3617 pcs x Rp. 23.415,- = Rp. 84.692.055,- per 6 bulan	Menurunkan <i>defect scratch</i> = 195 pcs x Rp. 23.415,- = Rp.4.565.925,- per 6 bulan
<i>Delivery</i>	Kuantitas <i>defect scratch</i> selalu meningkat sehingga dapat menyebabkan <i>delay delivery</i> 1 jam ( <i>stock</i> di Warehouse habis)	<i>Delivery</i> aman dan tepat waktu
<i>Safety</i>	---	---
<i>Moral</i>	Rata – rata <i>skill matrix</i> di angka 2,2 dari 4	Rata – rata <i>skill matrix</i> di angka 3,5 dari 4

*Productivity*      *Productivity* meningkat karena banyaknya *Glass front* yang *discrap*      *Productivity* turun karena *repaire* dan *scrapping* turun

Gambar 2 merupakan data hasil dari *improvement* untuk menurunkan *defect scratch*. Terlihat kuantitas defect turun dari 450 pcs ke 165 pcs pada bulan pertama *improvement*.



**Gambar 2.** Data hasil dari *improvement* untuk menurunkan *defect scratch*.

**Pembahasan**

1. Tahap *Define*. Pada tahap *define* telah mengidentifikasi *defect* sejak March sehingga bulan Agustus 2018, dengan angka tertinggi sebesar 3617 pcs atau setara dengan 3,44% dari total produksi selama 6 Bulan tersebut, dari identifikasi tersebut menghasilkan data *defect* pada *part Glass front* produk *Meter Cluster type 660 A Toyota – Innova*.
2. Pada tahapan *Measure*. Dalam tahap *measure* atau pengukuran dapat mengukur tingkat sigma dengan menggunakan perhitungan DPMO. Berdasarkan perhitungan sebelum dilakukan *Improvement* nilai DPMO-nya adalah 4074,987 dikonversikan ke dalam sigma sama dengan 4,1 *sigma*. Setelah dilakukan 5 *improvement*, nilai sigma berhasil dinaikkan menjadi :  
 $Defect\ scratch = 278$   
 $Opprtunities = 50595$   
 $Defect\ Opportunities\ per\ unit = 5$   
 Maka didapatkan nilai DPMO adalah 1098,923, setara dengan nilai sigma yaitu 4,6 *sigma*.
3. Tahap *Analyze*. Pada tahap *Analyze* dijelaskan mengenai diagram pareto untuk mengetahui masalah utama yang dihadapi sehingga penyelesaiannya lebihn efisien dan efektif sehingga tepat pada sasaran dan telah berhasil mendapatkan data *defect* tertinggi pada *part Glass front* selama 6 bulan, maka masalah yang akan diperbaiki adalah *defect scratch Glasss front* pada produk *Meter Cluster*. Pada tahap ini juga dibuatkan diagram sebab akibat, dimana diagram ini memperlihatkan akar dari permasalahan yang ada. Dari diagram sebab akibat tersebut, didapatkan 5 item permasalahan yang menyebabkan terjadinya *defect scratch Glasss front* pada produk *Meter Cluster*, yaitu dari Metode 2 item, Material 2 item, dan 1 item dari *environment*.

4. Tahap *Improvement*. Pada tahap *improvement* memberikan solusi perbaikan atas masalah yang sudah didapatkan dari tahap *Analyze*. Dalam tahap ini perbaikan diusulkan menggunakan *tools* yaitu 5w 1h, untuk mengetahui secara jelas dan detail mengenai *improvement* yang akan dilakukan. Usulan perbaikan dengan menggunakan metode 5W+1H ini menghasilkan 5 item yang sudah direncanakan. Kemudian dilakukan langkah berikutnya yakni dengan mengimplementasikan *improvement* sesuai dengan rencana yang sudah dibuat, 5 item *improvement* yang sudah dilakukan dinilai berhasil meminimalisasi cacat *scratch* komponen *Glass front* pada produk *Meter Cluster*. Dari hasil pengamatan setelah *improvement* di Bulan September 2018 ada 2 item, berhasil menurunkan *defect scratch part Glass front* sebanyak 0,98% dari 2,04% menjadi 1,06% atau setara dengan 450 pcs menjadi 165 pcs. Hasil pengamatan setelah *improvement* di Bulan Oktober 2018, berhasil menurunkan *defect scratch part Glass front* sebanyak 0,48% dari 1,06% menjadi 0,58% atau setara dengan 165 pcs menjadi 81 pcs. Kemudian terakhir hasil pengamatan setelah *improvement* di Bulan November 2018, berhasil menurunkan *defect scratch part Glass front* sebanyak 0,39% dari 0,58% menjadi 0,19% atau setara dengan 81 pcs menjadi 32 pcs. Jadi, total dari penurunan *defect scratch part Glass front* adalah sebanyak 1,85% atau setara dengan 663 pcs.
5. Tahap *Control*. Dalam tahap ini hanya dilakukan kontrol setelah dilakukan *improvement* yang berhasil mencapai target, dengan cara menyamakan standar limit *judgement* melalui training di PMC, plastik *packaging* diganti dari yang lemas menjadi kuat, dibuatkan partisi yang kuat pada *box part Glass front*, dibuatkan standar atau SOP untuk metode menyeka *part Glass front* pada saat tertempel benda asing, edukasi operator untuk menggunakan metode *eye point* pada saat melakukan proses *visual check*.

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

Kesimpulan adalah rangkaian akhir dari penelitian, kesimpulan yang bisa diutarakan pada penelitian ini antara lain :

1. Sebab utama terjadinya *defect scratch* pada pembuatan komponen *Glass front Meter Cluster* di perusahaan ini adalah edukasi & standar *handling operator supplier* berbeda dengan perusahaan, terlalu tipis atau lemasnya material plastik yang dipakai, penggunaan bahan atau material yang tidak kuat dan tahan lama, tidak menggunakan alat bantu dan kebersihan untuk produk belum distandarkan, dan operator yang tidak terampil dalam menemukan produk cacat.
2. Berdasarkan analisa penyebab kuantitas *defect scratch* yang sangat banyak, sehingga dilakukan *improvement* yaitu menstandarkan level *judgement* antara operator di perusahaan dengan *supplier*, memilih dan menggunakan material plastik dengan tingkat ketebalan yang lebih standart, melakukan penambahan partisi, *Box Glass Front* perlu dimodifikasi kembali desainnya, diadakan alat bantu dan standar untuk kebersihan *Glass front*, dilakukan training metode *visual check eye point* (berdasarkan sudut pandang *driver*) agar tidak terjadi *missjudgement* dan menghilangkan *Over Reject*.
3. Setelah dilakukan implementasi perbaikan sesuai dengan metode DMAIC dan saran dari metode 5W+1H maka di dapatkan (DPMO) *Defect Per Million Oportunities* sebesar didapatkan nilai DPMO adalah 1098,923 dari 1.000.000 kesempatan, setara dengan nilai sigma yaitu 4,6 *sigma*, lebih baik dibanding sigma sebelum perbaikan yaitu sebesar 4,1 Sigma.

## Saran

Apabila ada penelitian sejenis yang kelak dilakukan oleh peneliti lain, maka usulan yang perlu direkomendasikan adalah :

1. Proses perbaikan harus dilakukan secara berkesinambungan dan terkontrol untuk mencapai nilai *Six Sigma*.
2. Lebih banyak dilakukan tindakan pencegahan pada akar permasalahan kecacatan yang terjadi pada produksi, yaitu pada tahap *judgement*, agar tidak terjadi *Over Reject*.
3. Sebelum melakukan pekerjaan *foreman* di setiap bagian terus selalu mengingatkan pekerja untuk mengikuti standar operasi prosedur yang berlaku.
4. Dilakukan training secara berkala untuk meratakan *skill* operator dari *supplier* maupun operator produksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Caesaron, D., & Tandianto, T. (2015). Penerapan Metode Six Sigma Dengan Pendekatan DMAIC Pada Proses Handling Painted Body BMW X3 (Studi Kasus: PT. Tjahja Sakti Motor). *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*, Vol. 9(3), 182846.
- Casadei, D., Serra, G., & Tani, K. (2000). Implementation of a direct control algorithm for induction motors based on discrete space vector modulation. *IEEE transactions on power electronics*, Vol. 15(4), 769-777.
- Chakraborty, R. K., Biswas, T. K., & Ahmed, I. (2013). Reducing Process Variability By Using Dmaic Model: A Case Study In Bangladesh. *International Journal for Quality Research*, Vol. 7(1), 127-140.
- Gaspersz, V. (2001). *Total Quality Management*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. (2002). *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001: 2000 MBNQA dan HCCP*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. (2003). *Manajemen Bisnis Total - Total Quality Management*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gasperz, V. (2011). *Manajemen Kualitas Dalam Industri Jasa*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Irawan, S. V. (2014). *Pendekatan Metode Six Sigma (DMAIC) dan Proses Audit (CPMP) untuk Peningkatan Kualitas di PT.IGP*. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*, Vol. 8(3) 411-422.
- Kabir, M. E., Bobby, S. M. M. I., & Lutfi, M. (2013). Productivity improvement by using Six-Sigma. *International Journal of Engineering and Technology*, Vol. 3(12), 1056-1084.
- Kumar, S. (2014). Impact of Six-sigma DMAIC approach on manufacturing industries. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, Vol. 3(5), 12652-12657.
- Nasution, A, H. (2008). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Pande, P (2002), *The Six Sigma Way Handbook, Bagaimana GE, Motorola dan Perusahaan Terkenal Lainnya*. Yogyakarta: ANDI.

- Ramanan, L., Kumar, M., & Ramanakumar, K. P. V. (2014). Six sigma–DMAIC frame work for enhancing quality in engineering educational institutions. *International journal of business management invention*, Vol. 3(1), 36-40.
- Shokri, A., Bradley, G., & Nabhani, F. (2016). *Reducing the scrap rate in an electronic manufacturing SME through Lean Six Sigma methodology*. The Journal International of UK. Vol. 1(2).
- Wilson, L. (2010). *How to Implement Lean Manufacturing*. New York: McGraw-Hill
- Yuliarty, P., & Kholiq, A. (2018). Peningkatan Produktivitas Produk Screw Pan M5x13MM Pada Mesin JBF-06403 Di Bagian Forming Dengan Metode Define, Measure, Analyze, Improve, Control (DMAIC)(Studi Kasus PT Garuda Metalindo). *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, Vol. 8(1), 32-37.