

Peningkatan kualitas metal packaging cookies dengan metode six sigma pada proses can making di PT XYZ

Improving the quality of metal packaging cookies with the six sigma method in the can making process at PT XYZ

Agustina Dwiyanti^{1*}, Jonny¹

^{1*}Industrial Engineering Department, BINUS Graduate Program–Master of Industrial Engineering, Bina Nusantara University, Jakarta, 11480, Indonesia

*Koresponden Email: agustina.dwiyanti@binus.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Histori Artikel

- Artikel dikirim
30/03/2023
- Artikel diperbaiki
03/04/2023
- Artikel diterima
04/04/2023

PT XYZ memiliki *voice of the customer* periode Februari 2022- April 2022 sebanyak 110.167 produk dikembalikan oleh customer dan 244.175 produk *hold* di proses *can making* SLC dari total produksi 3.582.967 produk atau setara dengan level sigma 4,23 dibandingkan dengan kompetitif yang memiliki level sigma 4,27. Sehingga tujuan penelitian dilakukan perbaikan dengan mengidentifikasi permasalahan kualitas, mengukur kinerja proses saat ini, menganalisis akar penyebab dari permasalahan, menerapkan perbaikan dalam meminimalisir permasalahan kualitas dan menerapkan SOP pengendalian kualitas untuk meningkatkan target six sigma. Dengan penerapan metode six sigma menghasilkan jenis cacat metal packaging cookies yang terjadi pada proses produksi *can making* SLC disebabkan oleh *fitting test loose*. Akar permasalahan karena kekurangan manpower, material rework, BBL *outspec*, ukuran *notching* bervariasi, *notching* 4 sisi, toleransi *go nogo body* terlalu besar ± 0.05 . Untuk mengatasi masalah ini, diterapkan SOP terbaru dengan standard diameter *go nogo body* pada step 3 yaitu 148,90 ± 0.02 mm, pergantian caliper manual ke digital agar BBL tidak mengalami *outspec*, membuat *jig notching* untuk mencegah ukuran *notching* yang bervariasi dan tekukan sudut *notching* 1-2 sisi. Perbaikan dilakukan mempengaruhi tingkat sigma menjadi 4,65 dan four block diagram menunjukkan area dengan kontrol dan penggunaan teknologi yang baik.

Kata Kunci: *Metal packaging cookies industry, Perbaikan kualitas, Six sigma, Statistical Process Control, Voice of the customer*

ABSTRACT

PT XYZ has voice of the customer for the period February 2022-April 2022 as many as 110,167 products returned by customers and 244,175 products on hold in the process can create SLC from a total production of 3,582,967 products or equivalent to a sigma level of 4.23 compared to competitors who have a level sigma 4.27. Research objectives are carried out to improve by identifying quality problems, measuring current performance processes, analyzing root causes of problems, implementing improvements to minimize quality problems and implementing quality control SOPs to increase six sigma targets. With the application of the six sigma method it produces defects in metal packaging cookies that occur in the production process which can cause SLC to be caused by loose test fittings. The causes of the problems are due to lack of manpower, material rework, BBL outspec,

varying notching sizes, 4 Sided notching, go nogo body tolerance is too large ± 0.05 . To overcome this problem, the latest SOP was implemented with the standard go nogo body diameter in step 3, namely 148.90 ± 0.02 mm, changing the manual caliper to digital so that BBL does not experience outspec, making a notching jig to prevent varying notching sizes and bending the notching angle 1 -2 sides. Improvements made affect the sigma level to 4.65 and the four-block diagram shows areas with good control and use of technology.

Keywords: *Metal packaging cookies industry, Quality improvement, Six sigma, Statistical Process Control, Voice of the customer*

1. PENDAHULUAN

Persaingan kompetitif dapat beresiko pada *customer churn* dan mengancam keberhasilan dari market industri manufaktur, kecepatan *customer churn* dapat dipengaruhi jika customer merasa tidak memiliki kepuasan terhadap produk yang diterima terutama pada aspek kualitas. Persaingan kompetitif industry packaging berdasarkan data Indonesia packaging federation (2020) kemampuan kerja industri di Indonesia diperkirakan meningkat kisaran angka 6% dipengaruhi tingginya kemajuan pasar yang membuat pergerakan produk semakin meningkat [1].

Dalam hasil penelitian menerangkan bahwa pertumbuhan penjualan berada di angka rata-rata 19% per tahun karena terjadinya perubahan pandangan yang semula lebih memprioritaskan penampilan dari produk, menjadi lebih memprioritaskan kualitas kekuatan produk dan daya tahan kemasan serta desain kemasan, hal ini mempengaruhi rendahnya biaya dan daya saing produk meningkat [2]. Sehingga mempertahankan atau meningkatkan kepuasan customer dibutuhkan terobosan kualitas sebagai strategi internal seperti menerima dan mereduksi *voice of the customer* (VOC) yang menyajikan umpan balik mengenai keinginan atau kebutuhan pelanggan pada struktur hirarki disusun berdasarkan tingkat kepentingan bagi pelanggan dan perusahaan sebagai masukan untuk improvement secara berkelanjutan.

PT. XYZ sebagai perusahaan yang berdiri sejak tahun 1970 merupakan perusahaan manufaktur bergerak di bidang industri kemasan logam dan percetakan metal, memiliki visi yaitu memberikan kinerja kualitas yang luar biasa untuk memenuhi kepuasan pelanggan, agar menjadi brand kemasan terkemuka di dunia. PT XYZ memiliki dua jenis proses produksi seperti printing dan *can making*, printing digunakan untuk proses percetakan metal sedangkan *can making* digunakan sebagai proses pembentukan metal sesuai dari kebutuhan pelanggan.

Metode improvement dalam memenuhi kepuasan pelanggan yang diterapkan PT XYZ saat ini dengan menerapkan perbaikan dari *voice of the customer*. Namun, meskipun telah diterapkan metode VOC masih sering mengalami permasalahan pada metal packaging cookies karena pada kondisi pengendalian kualitas saat ini belum efektif maka ditemukan dari data aktual issue kualitas terbaru *voice of the customer* Februari 2022- April 2022 pada proses produksi printing terdapat internal hold sebesar 67.776 produk dan tidak terdapat data *voice of the customer* sedangkan untuk proses produksi *can making* terdapat 110.167 produk tersebut dikembalikan (return) oleh customer dan 244.175 produk *hold* di proses *can making* dari total produksi 3.582.967 pcs produk atau setara dengan level sigma 4,23 dibandingkan dengan kompetitif yang memiliki level sigma 4,27 [3] sehingga dari case ini mendesak untuk menginisiasi inisiatif perbaikan sebagai tujuan penelitian dengan mengidentifikasi permasalahan kualitas, mengukur kinerja proses saat ini, menganalisis akar penyebab dari permasalahan, menerapkan perbaikan dalam meminimalisir permasalahan kualitas dan menerapkan SOP pengendalian kualitas untuk meningkatkan target six sigma pada produk *metal packaging cookies* di proses produksi *can making* SLC PT XYZ menggunakan metode six sigma.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam menyelesaikan permasalahan yang terdapat dalam penelitian ini, maka diperlukan referensi tinjauan pustaka dari berbagai sumber agar mengetahui langkah-langkah yang dilakukan sebagai keputusan perbaikan dalam kualitas.

2.1 Kualitas produk

Kualitas ialah produk yang mampu memperagakan sesuai dengan fungsinya seperti ketahanan, produk akan memuaskan sampai jangka waktu tertentu, ketepatan, kemudahan pengoperasian, dan perbaikan produk, juga atribut produk lainnya. Dalam hal ini perusahaan harus dapat meningkatkan kualitas produk yang dipasarkan agar pelanggan dapat tertarik pada produk tersebut bahkan akan mengulang kembali dalam pembeliannya [4].

2.2 Pengendalian kualitas

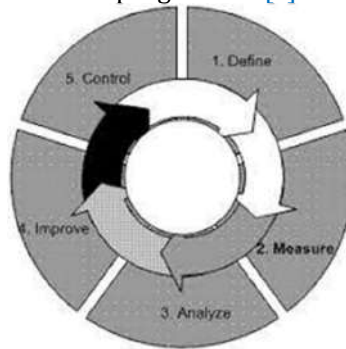
Pengendalian kualitas produk adalah suatu pengendalian proses dari awal produk tersebut dibuat hingga produk tersebut jadi bahkan sampai ke tahap pendistribusian. Pengendalian kualitas tentang bagaimana mencegah *variabilitas* (keragaman) dari proses produksi. Sehingga, usaha yang dilakukan dengan menggunakan metode untuk mengurangi *variabilitas* tersebut. Variabilitas produk dapat menghasilkan permasalahan proses produksi mempengaruhi tingginya *cost* yang merupakan waste [5].

2.3 Six Sigma

Six sigma dapat dilakukan dengan dua metodologi, yaitu Six Sigma-DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) digunakan untuk meningkatkan proses bisnis yang telah ada [6]. Six sigma sebagai alat yang terukur dalam segi kinerja, penyelesaian masalah dengan fakta, serta penyelesaian masalah dengan terobosan yang cepat [7].

2.4 DMAIC

DMAIC sendiri merupakan problem solving dari six sigma pendekatan dengan fokus utama perbaikan secara terus menerus untuk mencapai 6 Sigma. Pada penerapannya, DMAIC dilakukan secara sistematis berdasarkan fakta lapangan dan ilmu pengetahuan [8].



Gambar 1. Siklus DMAIC [9].

Siklus DMAIC pada **Gambar 1** dapat diuraikan sebagai berikut:

- *Define*
Mendefinisikan beberapa kriteria permintaan kebutuhan pelanggan dan strategi dari proyek dan pemilihan jenis proses [10].
- *Measure*
Pengukuran terhadap kemampuan kinerja proses produk x yang dialami saat sekarang (*baseline measurements*) atau kondisi sebelum dilakukan perbaikan agar terlihat perbandingannya dengan target yang ditetapkan [11].
- *Analyze*
Menemukan faktor-faktor yang didapatkan dari observasi untuk mengetahui sebab dan akibat pada defect yang perlu dikendalikan dan diperbaiki [12].
- *Improve*
Implementasi dari solusi guna mengeliminasi penyebab dari masalah yang ada dan memperbaiki proses. [13].
- *Control*

Melakukan pengendalian kualitas terhadap proses dengan menetapkan langkah-langkah standar untuk meningkatkan kapabilitas proses dan memperbaiki masalah sesuai kebutuhan menuju target six sigma [14].

2.5 SPC (*Statistical Process Control*)

Seven tools termasuk dari *quality tools* yang memiliki pengertian sebagai alat pendukung untuk DMAIC dalam menemukan potensi akar penyebab masalah pada masing-masing tahapan dapat memilih dan menentukan alat bantu sesuai dengan data dan informasi yang didapat. Seperti *check sheet*, *scatter diagram*, *stratifikasi*, *fishbone*, *diagram pareto*, peta kendali dan histogram [15].

3. METODE

Metode penelitian sebagai tahapan-tahapan dalam penelitian digambarkan melalui kerangka berpikir peneliti pada **Gambar 2** dengan uraian sebagai berikut:

a) Observasi Lapangan

Mengamati produksi dan jenis *defect* yang terjadi pada *can making* SLC produk *metal packaging cookies* dari *voice of the customer* yang terjadi di PT XYZ

b) Landasan teori

Memahami pengetahuan pada referensi atau tinjauan pustaka mengenai kualitas terkait metode six sigma dan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*).

c) Rumusan masalah

Memuat beberapa pertanyaan terkait topik penelitian dari hasil observasi lapangan, yang akan di cari jawabannya berupa fakta atau kebenaran.

d) Tujuan penelitian

Menentukan tujuan penelitian agar memperoleh pengetahuan baru sebagai pembuktian dari kebenaran pengetahuan yang sudah ada, serta memberikan hasil yang bermanfaat bagi peningkatan kualitas dari proses produksi PT XYZ.

e) Ruang lingkup penelitian

Sebagai batasan sebuah subjek penelitian yang terdapat dalam permasalahan kualitas yang terjadi pada *can making* SLC produk *metal packaging cookies* PT XYZ.

f) Pengumpulan data

Sebagai pencarian data di lapangan yang akan diolah untuk menjawab dari masalah penelitian berupa data sekunder, antara lain:

- Data pengembalian barang yang digunakan dalam penelitian ini sebagai *voice of customer* dari PT XYZ, pemberian data oleh PT XYZ bertujuan untuk penelitian dari data periode Februari 2022 – April 2022.
- Data *internal hold* yaitu data yang diperoleh dari kejadian *defect* produk *metal packaging cookies* di proses produksi *can making* SLC, data ini secara langsung di ambil oleh tim *quality control* pada saat melakukan inspeksi. Periode data yang diambil sesuai dengan VOC dari bulan Februari – April 2022.
- Data total defect berdasarkan kategori diameter kaleng yang mengalami *fitting test loose* periode Februari – April 2022 karena pada proses produksi *can making* PT XYZ menghasilkan output *metal packaging cookies* dengan diameter yang berbeda-beda sesuai dengan customer request.

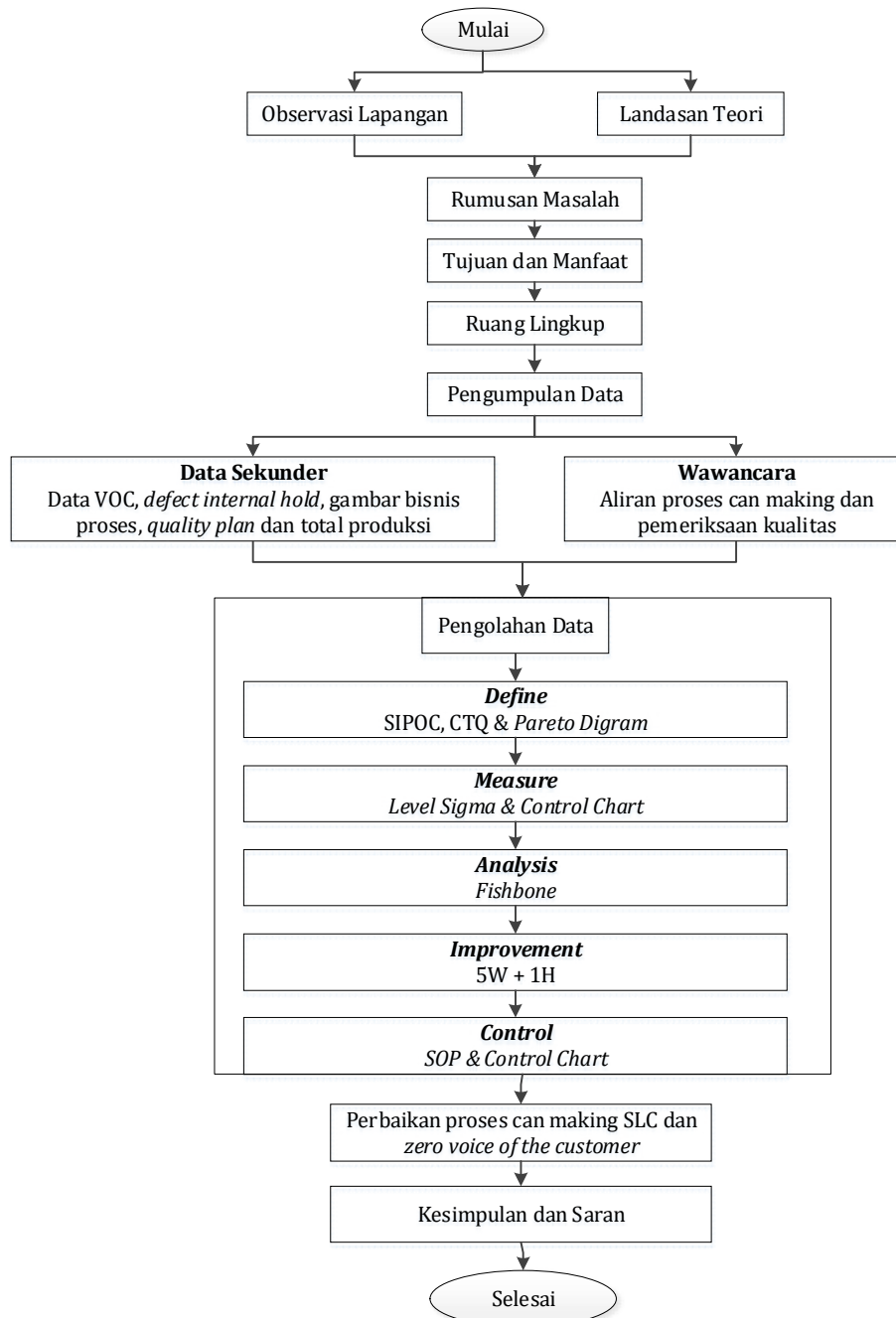
Selain itu, teknik pengumpulan data dilakukan dengan wawancara tim produksi untuk mendapatkan informasi mengenai alur proses produksi, tim quality untuk mendapatkan informasi mengenai gambaran dari pengecekan kualitas produk *metal packaging cookies*.

g) Pengolahan data

Pengolahan data dilakukan dengan *software minitab*, *microsoft visio*, *software CAD* dan *microsoft excel* dengan menginput data dan mengubahnya menjadi sebuah informasi dari hasil penelitian menggunakan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improvement, Control*).

h) Perbaikan proses *can making* SLC dan *zero voice of the customer*

Dari hasil pengolahan data didapatkan perbaikan-perbaikan proses produksi *can making* SLC sehingga mempengaruhi turunya angka dari *voice of the customer*.



Gambar 2. Kerangka pikir penelitian

i) Observasi Lapangan

Mengamati produksi dan jenis *defect* yang terjadi pada *can making* SLC produk *metal packaging cookies* dari *voice of the customer* yang terjadi di PT XYZ

j) Landasan teori

Memahami pengetahuan pada referensi atau tinjauan pustaka mengenai kualitas terkait metode six sigma dan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*).

k) Rumusan masalah

Memuat beberapa pertanyaan terkait topik penelitian dari hasil observasi lapangan, yang akan di cari jawabannya berupa fakta atau kebenaran.

l) Tujuan penelitian

Menentukan tujuan penelitian agar memperoleh pengetahuan baru sebagai pembuktian dari kebenaran pengetahuan yang sudah ada, serta memberikan hasil yang bermanfaat bagi peningkatan kualitas dari proses produksi PT XYZ.

m) Ruang lingkup penelitian

Sebagai batasan sebuah subjek penelitian yang terdapat dalam permasalahan kualitas yang terjadi pada *can making* SLC produk *metal packaging cookies* PT XYZ.

n) Pengumpulan data

Sebagai pencarian data di lapangan yang akan diolah untuk menjawab dari masalah penelitian berupa data sekunder, antara lain:

- Data pengembalian barang yang digunakan dalam penelitian ini sebagai *voice of customer* dari PT XYZ, pemberian data oleh PT XYZ bertujuan untuk penelitian dari data periode Februari 2022 – April 2022.
- Data *internal hold* yaitu data yang diperoleh dari kejadian *defect* produk *metal packaging cookies* di proses produksi *can making* SLC, data ini secara langsung di ambil oleh tim *quality control* pada saat melakukan inspeksi. Periode data yang diambil sesuai dengan VOC dari bulan Februari – April 2022.
- Data total defect berdasarkan kategori diameter kaleng yang mengalami *fitting test loose* periode Februari – April 2022 karena pada proses produksi *can making* PT XYZ menghasilkan output *metal packaging cookies* dengan diameter yang berbeda-beda sesuai dengan customer request.

Selain itu, teknik pengumpulan data dilakukan dengan wawancara tim produksi untuk mendapatkan informasi mengenai alur proses produksi, tim quality untuk mendapatkan informasi mengenai gambaran dari pengecekan kualitas produk *metal packaging cookies*.

o) Pengolahan data

Pengolahan data dilakukan dengan *software minitab*, *microsoft visio*, *software CAD* dan *microsoft excel* dengan menginput data dan mengubahnya menjadi sebuah informasi dari hasil penelitian menggunakan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improvement, Control*).

p) Perbaikan proses *can making* SLC dan *zero voice of the customer*

Dari hasil pengolahan data didapatkan perbaikan-perbaikan proses produksi *can making* SLC sehingga mempengaruhi turunnya angka dari *voice of the customer*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tahap define

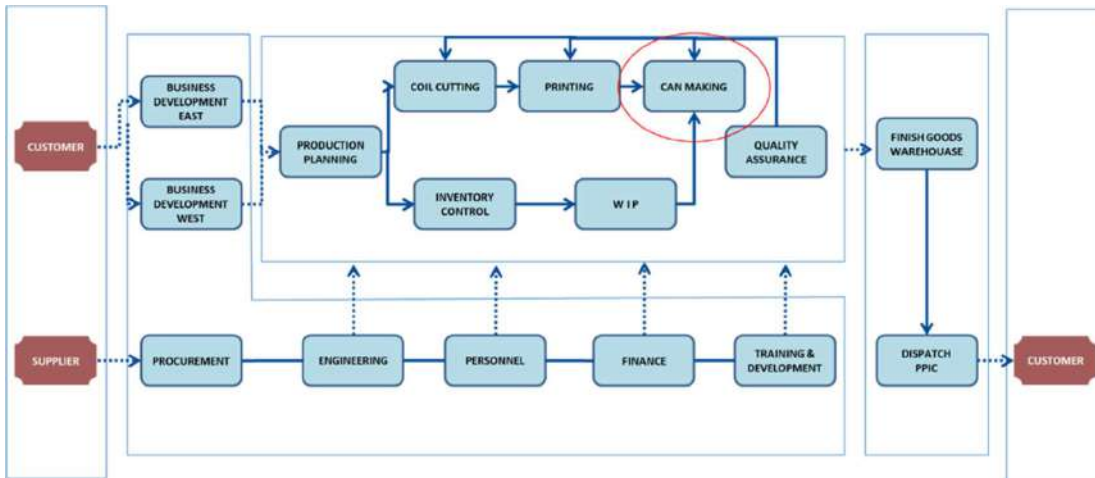
a) SIPOC

Tools SIPOC sebagai gambaran umum aliran proses PT XYZ mulai dari *supplier* hingga *customer*. Dari **gambar 3** dapat terlihat bahwa permintaan customer melalui marketing di jadwalkan perencanaan proses produksi oleh tim PPIC, tahapan proses mulai dari coil cutting, printing, can making, atau jika ada stock tinsplate walk in proses akan langsung diproses pada bagian can making. Di setiap proses produksi terdapat *quality assurance* untuk memastikan kualitas produk dan disimpan dalam gudang. Dispatch PPIC akan memproses *delivery order*. Selama proses berlangsung, tidak terlepas dari support departemen lain seperti *procurement*, *engineering*, *personnel*, *finance* dan *training development*.

Can making yaitu proses pembentukan kaleng, yang terbagi menjadi dua bagian CNC dan SLC (*Slip Lid Can*), CNC membentuk lid (tutup kaleng) dan *bottom end* (bagian bawah kaleng) sedangkan proses SLC membentuk body kaleng. Sesuai dengan quality issue yang terjadi pada produksi berada pada bagian body kaleng sehingga ruang lingkup dalam penelitian ini pada proses *can making* SLC.

b) CTQ (*Critical to Quality*)

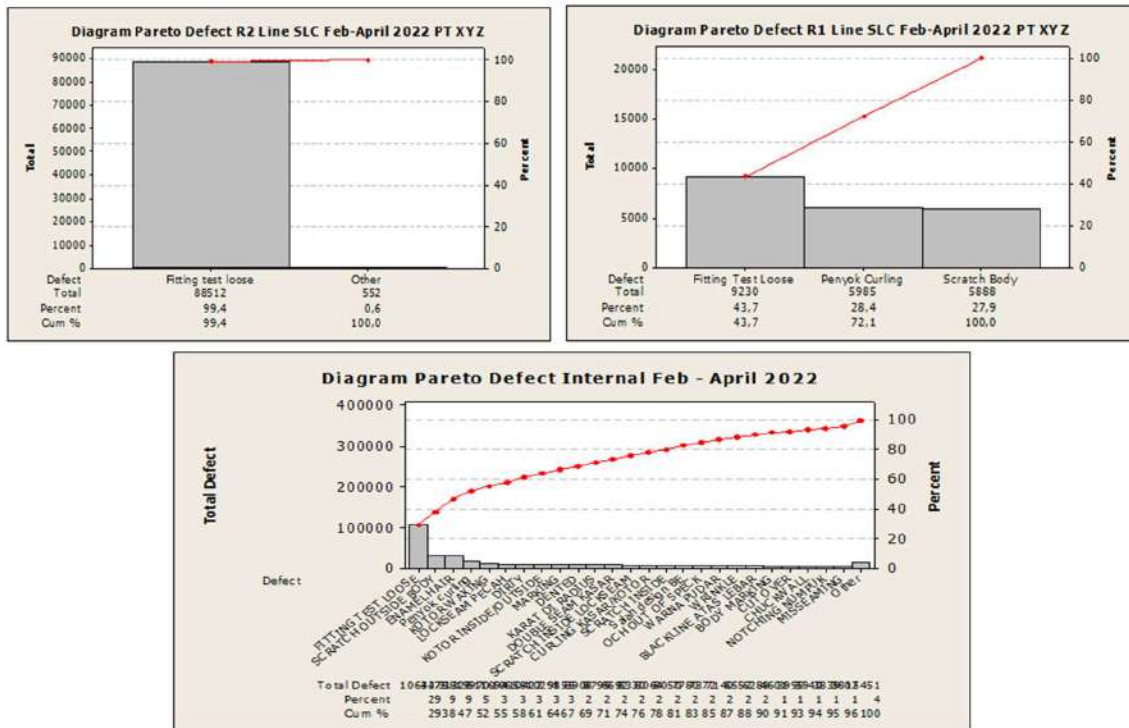
CTQ sebagai tahap identifikasi dari VOC (*Voice of The Customer*) hal-hal terkait kualitas yang menjadi prioritas dan menggambarkan kebutuhan pelanggan. Pada PT XYZ memiliki 32 critical to quality dari pelanggan seperti *fitting test loose* (tidak longgar antara kaleng dengan tutup), salah design (*design* tidak terbalik), *scratch* (kaleng tidak lecet), penyok *curling* (*curling* tidak mengalami penyok), dan lain-lain.



Gambar 3. SIPOC PT XYZ

c) Diagram Pareto

Terdapat beberapa golongan sumber data *defect* pada PT XYZ yaitu R1, R2 dan *hold production*. R1 sebagai *defect* tolakan dari customer karena inspeksi yang dilakukan customer pada saat produk sampai pertama kali ditangan customer, R2 sebagai *defect* tolakan dari customer karena inspeksi yang dilakukan customer pada saat memulai proses produksi dan *hold* sebagai *defect* pada saat inspeksi internal proses produksi PT XYZ



Gambar 4. Diagram pareto R1, R2 dan defect internal can making SLC

Pada diagram pareto **Gambar 4** menunjukkan bahwa *defect fitting test loose* paling signifikan untuk selanjutnya diprioritaskan dilakukan perbaikan melalui tahapan pengukuran, analisis hingga improvement.

4.2 Tahap measure

a) Level sigma

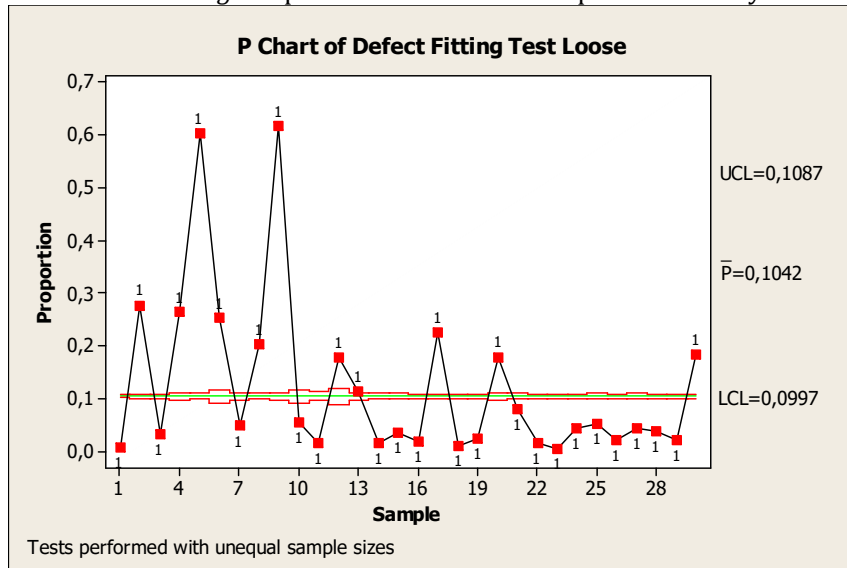
Hasil dari mengukur level sigma pada Tabel 1 dengan menghitung DPU (Defect Per Unit), DPO (Defect Per Opportunities), DPMO (Defect Per Million Opportunities) menggunakan data Februari-April 2022 pada proses produksi *can making* PT XYZ.

Tabel 1. Level sigma PT XYZ sebelum perbaikan

Item	Sebelum Perbaikan	Remarks
Total produksi	3582967	
Produk cacat	354342	
Proporsi Cacat	10%	Target 3%
DPMO	3090,507811	
Level sigma	4,23	

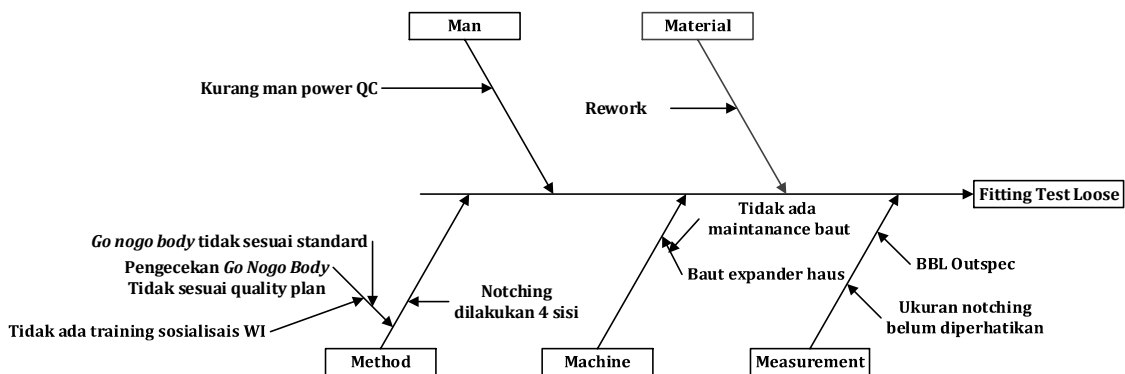
b) Peta Kendali P

Peta kendali digunakan untuk mengetahui pengendalian proses produksi *can making* SLC pada *defect fitting test loose can making* SLC periode bulan Februari – April 2022 sebanyak 30 sampel data.



Gambar 5. Peta kendali P *defect fitting test loose*

Pada Gambar 5 peta kendali P menunjukkan nilai LCL 0,0997 UCL 0,1087 dan P 0,1042 terdapat banyaknya proses diluar batas kendali.



Gambar 6. Fishbone defect fitting test loose

4.3 Tahap *Analyze*.

Hasil dari analisis menggunakan *fishbone diagram* pada **gambar 6** sebagai akar penyebab dari *defect fitting loose* yang terjadi pada proses produksi *can making* SLC terdapat 5 faktor yang mempengaruhi seperti faktor manusia, material, metode, mesin dan pengukuran.

Penjelasan mengenai **gambar 6** hasil analisis akar penyebab terjadinya *defect fitting test loose* menggunakan *fishbone diagram* diuraikan pada **Tabel 2**

Tabel 2. Uraian fishbone diagram defect fitting test loose

Faktor	Permasalahan	Uraian analisis
Man	QC man power	Actual dilapangan dari 7 Line SLC Seorang QC bisa bertanggung jawab 3-4 line, hal ini dapat menyebabkan tidak adanya ketelitian untuk mengukur diameter <i>body</i> sehingga <i>defect fitting loose</i> terjadi diluar batas kendali.
Material	<i>Rework</i>	Material rework bekas hasil trial lock yang gagal digunakan kembali untuk diproses ulang dapat menyebabkan pecah dan <i>defect fitting loose</i> pada saat proses <i>lockseam</i> .
Method	Pengecekan <i>Go Nogo Body</i> tidak sesuai <i>quality plan</i>	Pengecekan <i>go nogo body</i> sesuai <i>quality plan</i> dilakukan 2 pcs kaleng per 30 menit akan tetapi pada <i>actual</i> lapangan pengecekan dilakukan 1 jam per 2 pcs kaleng dan belum terdapat standard <i>Go Nogo Body</i> yang pasti pada <i>quality plan</i> dari diameter 150 mm. <i>actualnya</i> hanya menggunakan setting mesin/dilihat berupa <i>output</i> jika baik saja.
Method	<i>Notching</i> dilakukan 4 sisi	<i>Notching</i> menggunakan mesin manual dilakukan 4 sisi sehingga terjadi ketidak stabilan ukuran potongan sudut /berbeda-beda dan kaleng saat di proses <i>lockseam</i> akan mengalami pecah.
Machine	Baut expander aus	Baut expander haus akan mempengaruhi pada proses <i>notching</i> yang tidak stabil, setiap saat pemotongan ukuran potongan <i>notching</i> tidak sama sehingga <i>outside</i> diameter berubah-ubah.
Measurement	BBL <i>Outspec</i>	Terdapat kemiringan potongan BBL (Body Blank Length) pada proses <i>slitter</i> dikarenakan pengukuran dilakukan dengan caliper manual yang tingkat toleransi $\pm 0,5$ mm. Toleransi yang besar ini akan menyebabkan gagal lock dan ukuran <i>body cylinder</i> bervariasi.
	Ukuran <i>notching</i> belum diperhatikan	Ukuran <i>notching</i> hanya didapat pada saat setting awal mesin sebelum jalan produksi, sedangkan produksi akan berjalan dengan target <i>output</i> puluhan ribu bahkan ratusan ribu pcs kaleng hal ini akan mengakibatkan ukuran <i>notching</i> yang bervariasi.

4.4 Tahap *Improvement*.

Tahap pemecahan masalah menggunakan metode 5W + 1H pada **Tabel 3** untuk menguraikan detail langkah-langkah perbaikan proses produksi *can making* SLC dalam setiap analisis masalah yang didapatkan dari diagram tulang ikan, hal ini bertujuan sebagai peningkatan kualitas serta level sigma PT XYZ.

Tabel 3. 5W+1H defect fitting test loose

What	Why	Where	When	Who	How
Man	Kurang man power QC	Can making SLC	Oktober 2022	Dept. quality	Training sosialisasi WI
Material	Material rework	Can making SLC	Oktober 2022	Dept. produksi	Meniadakan material rework

What	Why	Where	When	Who	How
Method	Notching 4 sisi	Can making SLC	Oktober 2022	Dept. produksi	Notching 1-2 sisi
	Pengecekan <i>go nogo body</i> tidak sesuai standard	Can making SLC	Oktober 2022	Dept. quality	Trial standard inspeksi <i>go nogo body</i> 150 mm
Machine	Baut expander haus	Can making SLC	Oktober 2022	Dept. Engineering	Pergantian baut expander dan maintenance
Measurement	BBL Outspec	Can making SLC	Oktober 2022	Dept. produksi dan quality	Pergantian caliper digital
	Ukuran notching bervariasi	Can making SLC	Oktober 2022	Dept. produksi dan quality	Pembuatan jig notching

Setelah menggunakan metode 5W + 1H sebagai tahapan rencana perbaikan, selanjutnya ke tahap implementasi pada proses produksi *can making* SLC dapat diuraikan dalam **tabel 4**.

Tabel 4. Aktual perbaikan 5W+1H

5W + 1H	Aktual
Training sosialisasi WI	Kekurangan <i>man power</i> pada tim <i>quality</i> berpengaruh terhadap inkonsistensi pengecekan yang dilakukan 2 pcs / 1 jam sehingga dilakukan training sosialisasi WI agar mencegah terjadinya kelalaian karyawan yang lengah akan <i>quality plan</i> dan sebagai wadah peningkatan kemampuan dari karyawan agar bisa melakukan secara komitmen dan <i>aware</i> pada <i>quality plan</i> dilakukan 2 pcs kaleng per 30 meinit.
Meniadakan material rework	Implementasi material yang sudah dipakai tidak digunakan untuk diproses ulang.
Notching 1-2 sisi	Implementasi nothing body kaleng dengan 1-2 sisi
Trial standard inspeksi go nogo body 150 mm	Sebelum dilakukan perbaikan diameter <i>go nogo body</i> memiliki standard kelonggaran 0,05 mm - 0,10 mm sehingga standard kelonggaran akan diperkecil dengan melakukan tahapan trial di line 6 proses produksi <i>can making</i> SLC PT XYZ Standard baku 148.90 ± 0.02 kaleng diameter 150 akan dijadikan SOP pada proses produksi <i>can making</i> SLC pada PT XYZ.
Pergantian baut expander dan maintenance	Baut expander yang telah haus pada mesin bisa mempengaruhi pecahnya kaleng pada proses <i>lockseam</i> sehingga implementasi pergantian baut expander dan melakukan maintenance.



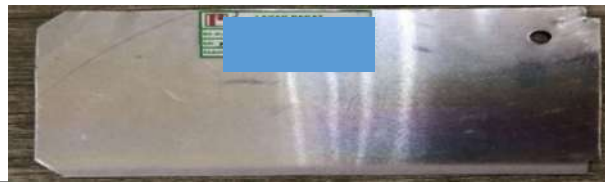
Caliper digunakan pada saat proses pengukuran BBL untuk potong *body* dan mengukur squareness, semula menggunakan *caliper* manual tingkat toleransi $\pm 0,05$ mm perbaikan dilakukan dengan mengganti caliper digital yang memiliki toleransi lebih kecil $\pm 0,01$ mm.

Pergantian caliper digital



Improve pada ukuran notching dilakukan untuk mencegah variasi ukuran karena hal ini membuat *defect fitting test loose* terjadi yang disebabkan lockseam pecah, pembuatan jig notching dengan standard ukuran yang sudah berjalan, *jig notching* ini sebagai alat inspeksi bertujuan agar pengendalian kualitas proses produksi *can making* SLC didalam batas kendali.

Pembuatan jig notching



4.4 Tahap control

a) SOP

Setelah dilakukan improvement dari hasil *trial go nogo body* dan jig pada proses *notching*, sehingga diberlakukan SOP pada **Tabel 5** dengan adanya perubahan *quality plan*, dilakukan pengukuran *inside plug diameter body* dan *notching*.

Tabel 5. SOP pengecekan *go nogo body* dan *notching*

GO NOGO BODY Ø 150	
No	Step 3
Size	Go nogo body 148.90 ± 0.02 mm
Notching	2 sisi dan inspeksi menggunakan jig

b) Level sigma

Pengukuran level sigma setelah perbaikan bertujuan untuk mengetahui kondisi kapabilitas sigma pada periode November 2022 – Januari 2023.

Tabel 6. Perbandingan level sigma PT XYZ

Item	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan	Remarks
Total produksi	3582967	7310496	
Produk cacat	354342	188176	
Proporsi Cacat	10%	2,5%	Target 3%
DPMO	3090,507811	804,3913847	
Level sigma	4,23	4,65	

Pada **tabel 6** bahwa terdapat peningkatan level sigma dari sebelumnya 4,23 hingga saat ini kondisi berada pada level 4,65 selain itu proporsi cacat memiliki penurunan dari 10% hingga saat ini hanya 2,5% artinya perbaikan ini sudah sesuai atau lebih rendah dari target perusahaan sebanyak 3%. Untuk memeriksa kondisi kapabilitas proses saat sebelum perbaikan dan setelah perbaikan di gunakan diagram empat blok menggambarkan suatu proses dan menyatakan arah perbaikan yang mengarah ke dua sisi perbaikan. Zshif dan Zbench. Perhitungan diagram empat blok adalah sebagai berikut:

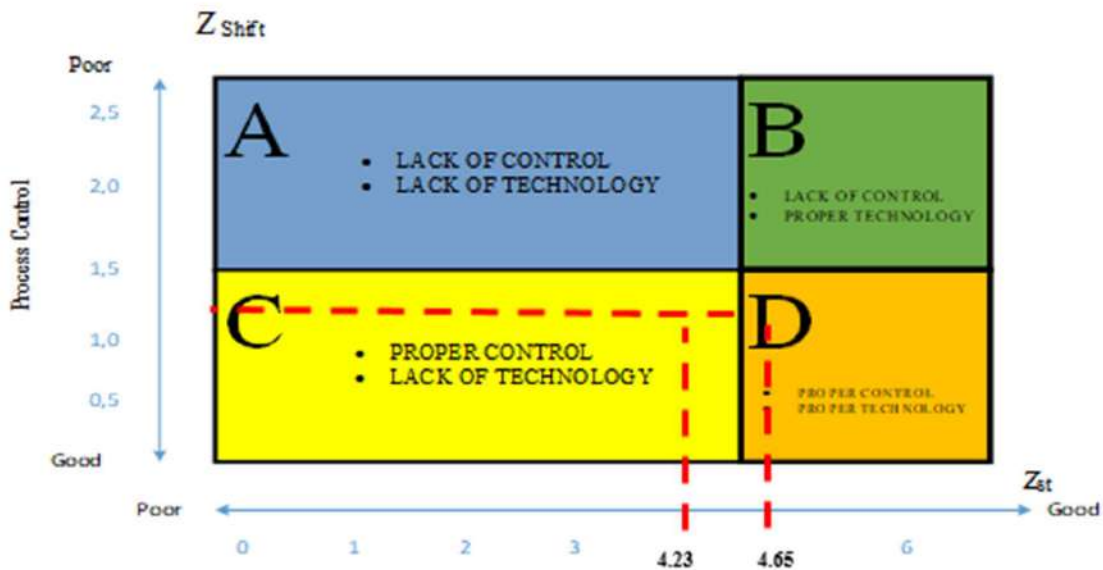
Sebelum perbaikan

$$Z_{shif} = Z_{bench.st} - Z_{bench.lt} = 4,23 - 2,73 = 1,50$$

Sesudah perbaikan

$$Z_{shif} = Z_{bench.st} - Z_{bench.lt} = 4,65 - 3,15 = 1,50$$

Langkah selanjutnya dilakukan dengan membuat empat diagram blok untuk mengilustrasikan kondisi kapabilitas proses saat sebelum perbaikan dan setelah perbaikan.

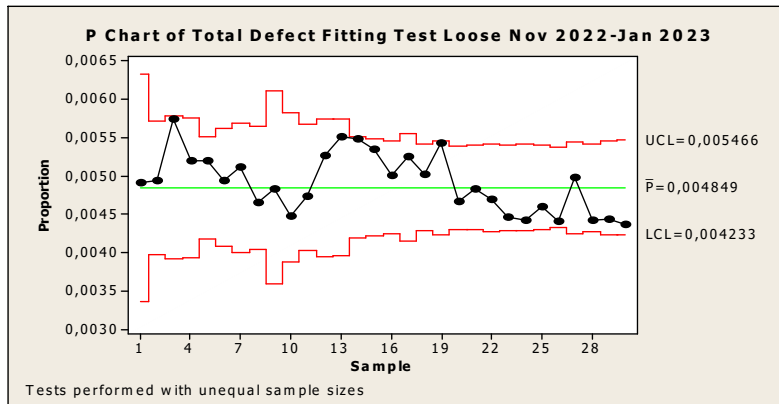


Gambar 7. Four blok diagram PT XYZ

Dari hasil perhitungan kapabilitas proses walaupun peningkatan hanya 0,42 tetapi *four block diagram gambar 7* menunjukkan area dengan kontrol bagus dan penggunaan teknologi bagus (*Proper Control & Proper Technology*).

c) Peta kendali P sesudah perbaikan

Setelah perbaikan pada proses produksi can making SLC pada PT XYZ dilakukan, untuk mengetahui bagaimana proses produksi sudah terkendali atau belum maka dilakukan pengambilan data oleh tim *quality control* periode November 2022 – Januari 2022.

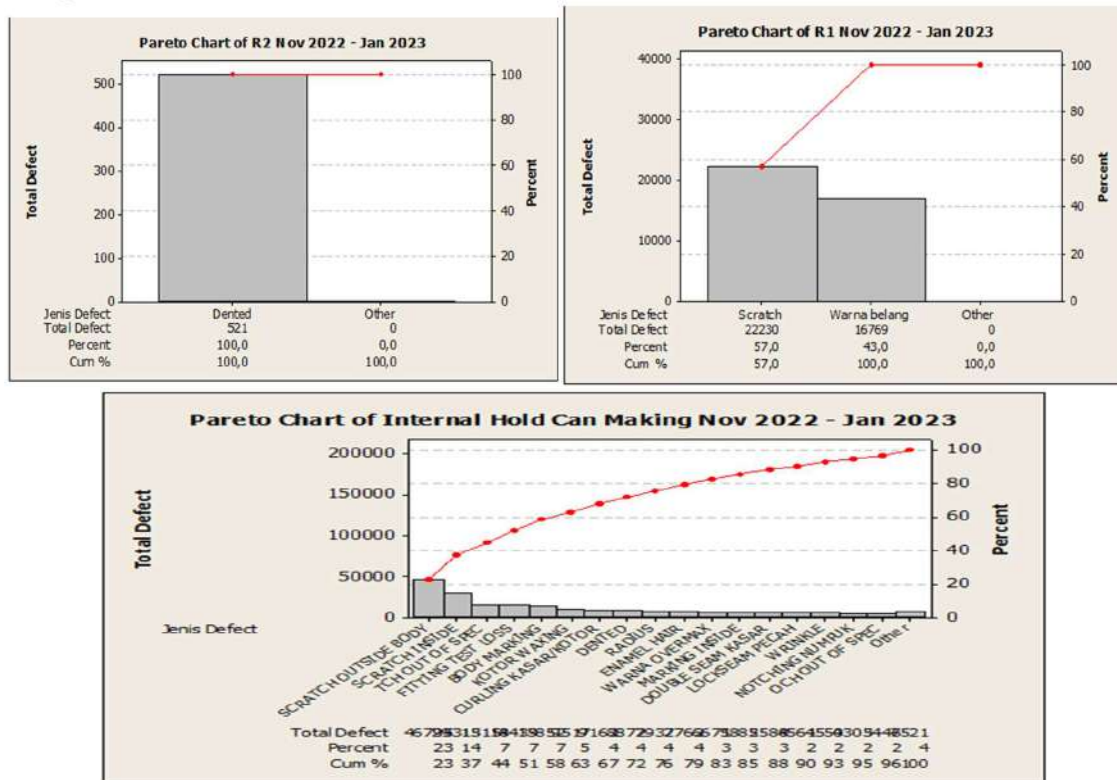


Gambar 8. Peta P perbaikan defect fitting test loose

Pada **gambar 8** p chart defect fitting test loose setelah perbaikan periode November 2022 – Januari 2023 dapat terlihat bahwa proses produksi can making SLC di dalam batas kendali.

d) Diagram pareto setelah perbaikan

Perbaikan yang dilakukan sebagai bentuk mengurangi *voice of the customer* dan hasil data R1, R2, dan *internak hold* setelah perbaikan pada periode November 2022 – Januari 2023 sebagai berikut:



Gambar 9. Diagram pareto perbaikan defect fitting test loose

Pada **gambar 9** diagram pareto R2 setelah perbaikan dapat terlihat bahwa terjadi penurunan secara signifikan yaitu *zero customer complain* terkait *defect fitting test loose* persentase 0% dan *diagram pareto internal hold can making* SLC periode November 2022– Januari 2023 setelah perbaikan dapat terlihat bahwa terjadi penurunan secara signifikan pada *defect fitting test loose* yaitu dengan persentase defect 7%, jumlah defect sebesar 14.439 produk dan berada pada defect terbesar ke-4.

4. SIMPULAN

Simpulan hasil penelitian dari pengolahan data yang menghasilkan analisa data pengendalian kualitas menggunakan metode six sigma proses can making SLC PT XYZ yang memproduksi metal packaging cookies. Identifikasi ruang lingkup proses can making SLC mulai dari proses slitter, lockseam, beading, curling, flanging, seaming bottom end, inspeksi, dan finish good. Identifikasi CTQ yang terdapat dari *defect quality* proses *can making* SLC terdapat 32 karakteristik *crusial* yang didapat dari VOC seperti *fitting test loose* (tidak longgar antara kaleng dengan tutup), salah design (design tidak terbalik), scratch (kaleng tidak lecet), penyok curling (*curling* tidak mengalami penyok), dan lain-lain. Identifikasi diagram pareto dilihat dari R1, R2, dan internal hold dapat disimpulkan bahwa pada R1 sebanyak 43,7%, R2 sebanyak 99,4% dan *internal hold* sebanyak 30% sehingga prioritas improvement dilakukan pada *defect fitting test loose*. Pengukuran kinerja proses saat ini menggunakan peta P pada pengendalian proses produksi *defect fitting test loose* disimpulkan bahwa proses diluar batas kendali dan level sigma PT XYZ saat ini 4,23. Analisis akar penyebab dari *defect fitting loose* dengan *fishbone diagram*. Faktor manusia karena kekurangan dari man power, faktor material dikarenakan material *rework*, faktor metode dikarenakan ukuran *notching* bervariasi dan dipotong 4 sisi sudut serta tidak dilakukan pengukuran go nogo body sesuai quality plan 30 menit/2pcs kaleng dan ukuran *go nogo body* diluar dari standar, faktor mesin disebabkan oleh baut *expander* yang telah haus, faktor measurement yang disebabkan oleh BBL yang outspec. Dari hal tersebut, maka langkah perbaikan dilakukan dengan menggunakan 5W + 1H diantaranya melakukan training sosialisasi WI terhadap karyawan, meniadakan material *rework*, *notching* di potong pada 1-2 sisi sudut saja serta pembuatan jig, pergantian caliper digital dan menentukan angka /ukuran standard dari kaleng berdiameter 150 mm ditahap 3 yaitu 148,90 mm ±0,02. SOP yang diimplementasikan sebagai tahap *control* atau pengendalian kualitas produk metal packaging cookies, hal ini berpengaruh terhadap level sigma PT XYZ terdapat peningkatan pada data bulan Desember-Januari 2023 dengan level sigma 4,65 dan penurunan *zero customer complain defect fitting test loose* dan *four block diagram* menunjukkan area dengan kontrol bagus dan penggunaan teknologi bagus (*Proper Control & Proper Technology*).

REFERENSI

- [1] Keiarney Consumeir Institutei, "A mix of neiw consumeirs and old traditions," 2019. <https://www.kearney.com/global-retail-development-index/2019>.
- [2] P. Federation, "Industri Kemasan Diproyeksi Tumbuh Ikuti Perkembangan Teknologi," 2020. <https://kemenperin.go.id/artikel/22160/Industri-Kemasan-Diproyeksi-Tumbuh-Ikuti-Perkembangan-Teknologi>.
- [3] Q. Amin, D. Dwilaksana, and N. Ilminnafik, "Analisis Pengendalian Kualitas Cacat Produk Kaleng 307 di PT.X Menggunakan Metode Six Sigma," *J. Energi Dan Manufaktur*, vol. 12, no. 2, p. 52, 2019, doi: 10.24843/jem.2019.v12.i02.p01.
- [4] G. Philip, Kotler & Armstrong, *Principles of Marketing*. 2017.
- [5] B. S. Raga and S. W. P. Nugroho, "Pengendalian Dan Perbaikan Kualitas Produk Pt . Sarandi Karya Nugraha," *J. Tek. Ind.*, p. 5 (4), 2016.
- [6] Vincent Gaspersz & Avanti Fontana, *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. 2011.
- [7] A. Syukron, *SIX SIGMA QUALITY FOR BUSINESS IMPROVEMENT*. Graha Ilmu, 2012.
- [8] Sartin, "Analisa faktor - faktor penyebab defect pada produk bussing dengan metode six sigma di PT. MWS Surabaya," *J. Tek. Ind. dan Manaj.*, vol. 3, no. 1, pp. 1-15, 2008.
- [9] Vincent Gaspersz, *All in One Management Toolbook: Contoh Aplikasi pada Bisnis dan Industri Modern*. Tri Al Bros Publishing, 2012.
- [10] Abdul Azis Fitriaji and Aswin Domodite, "Analisis Upaya Meningkatkan Kualitas Produksi Panel Listrik Guna Mengurangi Defect Menggunakan Metode DMAIC," *TEKNOSAINS J. Sains, Teknol. dan Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 90-100, 2022, doi: 10.37373/tekno.v9i1.226.
- [11] H. Muhamad Ali Pahmi, "Perbaikan Kualitas Produk Dengan Metode SIX SIGMA DMAIC Di Perusahaan Keramik," *JENIUS J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 47-57, 2020, doi:

10.37373/jenius.v1i1.20.

- [12] Angga Adi Pratama, Miftahul Imtihan, and Suwaryo Nugroho, "Analisis Defect Pada Proses Stranding Dengan Metode Dmaic Pt. X," *JENIUS J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 58–66, 2020, doi: 10.37373/jenius.v1i2.59.
- [13] P. Hadi, Suwaryo Nugroho, and K. Mulyono, "IMPLEMENTASI PENGENDALIAN KUALITAS PROSES PEMBUATAN PIPA PVC D 4" DENGAN METODE SIX SIGMA," *JENIUS J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 2, no. 1, 2021, doi: 10.37373/jenius.v2i1.94.
- [14] P. Mulyono and A. Y. Heryanto, "Analisis pengendalian mutu keju mozzarella menggunakan metode six sigma (studi kasus CV . ABC Malang) Analysis of quality control of mozzarella cheese using the six sigma method (case study of CV . ABC Malang)," vol. 4, pp. 57–66, 2023.
- [15] Tobing, *Seven Basic Tools*. PT Medan Sugar Industry, 2018.