

MENURUNKAN *REJECT DAMPING FORCE* PRODUK BZ240 DENGAN MENGUBAH *DESIGN GUIDE HOLDER* DAN *CHUCK* MESIN AUTO BVC DI PT. KAYABA INDONESIA

Nursim¹, Wisnu Ariawan²

Teknik Produksi dan Proses Manufaktur, Polman Astra, Jakarta, 14330, Indonesia
E-mail : Nursim@polman.astra.ac.id¹, Ariawanwisnu123@gmail.com²

Abstrak-- Berdasarkan klaim *internal* dari *customer*, terjadi *reject damping force* produk *Shock Absorber BZ240* tsype *Standard*. Dilihat dari data *reject* bulan januari-maret 2020 didapatkan *reject damping force* sebanyak 719 pcs dengan jumlah produksi pada bulan tersebut sebanyak 16893 pcs. Penyebab *Reject damping force* sendiri dibagi menjadi 3 yaitu *compression*, *extention*, dan udara terjebak. Dari data *reject* yang didapat, kemudian dikelompokkan ke pembagian masing-masing *reject*. Sehingga didapatkan hasil untuk *reject compression* sebesar 4%, *extention* sebesar 1 %, dan udara terjebak sebesar 0%. Penulis mengambil presentase terbesar penyumbang *reject* untuk diteliti lebih dalam. Dari hasil penelitian oleh penulis, didapatkan akar permasalahan dari *reject damping force (compression)* yaitu ketinggian *guide holder* yang tidak sesuai, dan ukuran diameter *chuck* terlalu besar pada mesin auto BVC. Dari akar permasalahan tersebut, penulis mengubah *design guide holder* dan *chuck* pada mesin Auto BVC yang bertujuan untuk menurunkan *reject damping force (compression)* produk *Shock Absorber BZ240* type *Standard*. Dari *improvement* yang telah dilakukan, dihasilkan penurunan *reject damping force (compression)* yang awalnya 608 pcs menjadi 0 pcs.

Kata Kunci : *Guide holder, Chuck, Damping Force, Auto BVC*

I. PENDAHULUAN

PT. Kayaba Indonesia adalah industri otomotif yang bergerak dibidang pembuatan *Shock Absorber*. Memproduksi *Shock Absorber (SA)* untuk 2 *Wheeler* (roda 2) yaitu, *Front Fork (FF)* dan *Oil Cushion Unit (OCU)*, untuk 4 *Wheeler* (roda 4) yaitu, *SA-Standard*, *SA-Strut*.

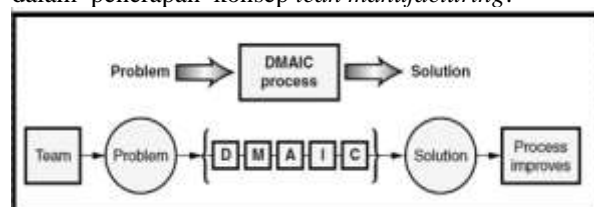
Pada proses pembuatan *Shock Absorber Typer Standard*, melalui beberapa proses antara lain : *Piston Rod Process*, *Base Valve Case Assembling*, *Cylinder Process*, *Assembling*, *Gas Filling*, *Damping Force Tester*, Pemasangan *Cover*, *Painting*. Pada tahap *piston rod process*, material berupa *piston rod* di rakit dengan material *rod guide* dan *oil seal*. Kemudian tahap selanjutnya adalah *base valve case assembling*, pada tahap ini material *base valve case* di rakit secara otomatis oleh mesin Auto BVC. Kemudian *base valve complete (BVC Assy)* di bawa ke *cylinder process* untuk di press di material *cylinder*. Setelah itu masuk ke tahap *assembling*, pada tahap ini hasil dari *piston rod process*, *base valve case assembling*, dan *cylinder process* dirakit sekaligus gas nitrogen dimasukkan ke dalam produk. Setelah itu, produk masuk ke tahap *damping force tester* untuk pengecekan tekanan SA BZ40 setelah tahap *assembling*. Setelah lolos pada tahap *damping force tester*, cover dipasang ke produk. Pada akhir proses, produk masuk ke tahap *painting* untuk memberikan warna dan nilai tambah pada produk.

Berdasarkan hasil laporan harian bahwa terdapat beberapa cacat pada produk BZ240 saat melalui tahapan proses *Damping force tester*, yaitu *compression*, udara terjebak, dan *extention*. Dari ketiga cacat tersebut, penyumbang cacat tertinggi adalah

cacat *compression*. Dari permasalahan tersebut, tujuan penulis adalah menurunkan *reject damping force (compression)* produk BZ240.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Untuk metodologi penelitian yang digunakan oleh penulis adalah *DMAIC (Define, Measure, Analyze, Control)*. *DMAIC* merupakan sebuah metode yang dapat membantu untuk membuat *kaizen* atau *continuous improvement* (perbaikan berkesinambungan). Metode *DMAIC* merupakan salah satu *tools* yang digunakan dalam penerapan konsep *lean manufacturing*.



Gambar 1. Skema DMAIC

Tahapan pertama dalam metodologi *DMAIC* adalah *define*. *Define* adalah penetapan sasaran dari aktivitas peningkatan kualitas *Six Sigma*. Langkah ini untuk mendefinisikan rencana-rencana tindakan yang harus dilakukan untuk melaksanakan peningkatan dari setiap tahap proses bisnis kunci [3]. *Tools* statistik yang sering dipakai pada fase ini adalah diagram pareto. Tidak lupa juga diagram alir (*Flow Chart*), untuk menggambarkan langkah dalam suatu proses pembuatan produk.

Tahapan kedua adalah *measure*. *Measure* adalah fase mengukur kinerja saat ini, sebelum mengukur tingkat kinerja biasanya terlebih dahulu melakukan analisis terhadap sistem pengukuran yang digunakan.

Alat-alat yang digunakan dalam fase ini adalah *Critical to Quality (CTQ)* dan metode perhitungan nilai sigma. Tahap-tahap perhitungan nilai sigma suatu produk sebagai berikut :

- a) Menghitung *Reject Per Opportunities (DPO)*

$$DPO = \frac{\text{Jumlah cacat}}{(\text{jumlah CTQ} \times \text{jumlah yang diperiksa})}$$
- b) Menghitung *DPMO*

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$
- c) Mengkonversi nilai *DPMO* ke nilai sigma berdasarkan table.

Tahap ketiga adalah *analyze*. *Analyze* adalah proses dimana dilakukan upaya-upaya memahami alasan-alasan yang mengakibatkan masalah bisa terjadi (*root cause*). *Root cause* ini berdasarkan hipotesa atau asumsi dugaan-dugaan faktor penyebab terjadinya permasalahan. Untuk *tools* yang digunakan adalah *why-why analysis*.

Tahap keempat adalah *improve*. *Improve* berkaitan dengan penentuan serta solusi-solusi berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan sebelumnya pada tahap *analyze*. Pada dasarnya rencana-rencana tindakan akan mendeskripsikan tentang alternatif yang dilakukan dalam implementasi dari rencana tersebut.

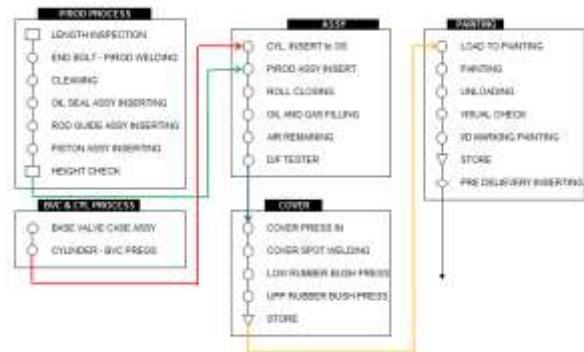
Tahap kelima adalah *control*. *Control* merupakan tahapan terakhir dari metode *DMAIC*, dimana dilakukan pengontrolan untuk menjaga dan mempertahankan perubahan-perubahan yang sudah dilakukan. Kemudian secara berkala dilakukan pengecekan agar terpantau.

III.HASIL DAN PEMBAHASAN

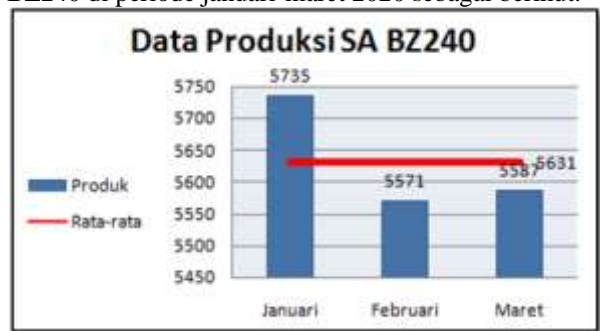
Tahap *Define*

PT. Kayaba Indonesia memproduksi *shock absorber* untuk roda empat dalam tiga jenis, yaitu *standard type*, *strut type*, dan *gas type*. Produk BZ240 merupakan salah satu *Shock Absorber type standard* yang digunakan untuk kendaraan roda empat. Fungsi dari *shock absorber* ini adalah untuk meredam getaran ketika kendaraan melewati permukaan jalan yang tidak rata. Sehingga pengendara lebih nyaman dalam mengendarai mobil.

Dalam proses produksinya, terjadi klaim *internal customer* untuk produk BZ240 di proses *damping force*. Untuk urutan proses pembuatan produk BZ240 dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. *Flow Process* Produksi SA BZ240
 Kemudian diambil data produksi untuk produk BZ240 di periode januari-maret 2020 sebagai berikut.



Gambar 3. Grafik data produksi SA BZ240
 Dapat dilihat dari gambar 3, bahwa produksi SA BZ240 pada bulan januari sebesar 5735 pcs, februari sebesar 5571 pcs, dan maret sebesar 5587 pcs. Dengan rata-rata produksi per-bulannya adalah 5631 pcs. Dari data produksi di atas, didapatkan data untuk *reject damping force* yang akan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. *Presentase Reject Damping Force*

Jenis Cacat	Frekuensi (Pcs)	Jumlah Produksi (Pcs)	Presentase Reject
<i>Compression</i>	608	16893	4%
<i>Extention</i>	111	16893	1%
Udara terjebak	0	16893	0%

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwasanya *reject* tertinggi pada jenis *reject compression* sebanyak 4%, diikuti *reject extention* sebanyak 1% , dan yang terendah adalah *reject* udara terjebak sebanyak 0%.

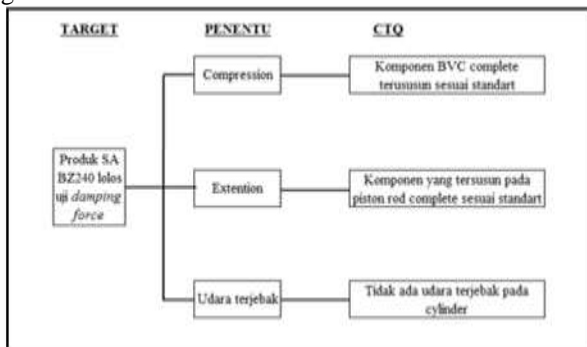
Adapun jumlah *reject* produksi pada proses *damping force tester* di bulan Januari-Maret 2020 jika digambarkan dalam grafik pareto, dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Pareto Reject Damping Force

Tahap Measure

Pada tahapan ini, aktivitas yang dilakukan adalah penentuan karakteristik kualitas (*Critical To Quality*), dan juga perhitungan nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunity*). *Critical To Quality* merupakan elemen dari suatu produk dan juga proses yang berkaitan pada kepuasan pelanggan. Pelanggan yang dimaksud adalah pelanggan *internal*. *CTQ tree* untuk produk SA BZ240 dalam proses *damping force* dapat di lihat pada gambar 5.



Gambar 5. Tree Diagram SA BZ240 Damping Force

Dari tree diagram diatas didapatkan CTQ untuk produk BZ240 lolos uji *damping force* yaitu 3. Selanjutnya adalah perhitungan nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunity*). Nilai DPMO bisa didapatkan pada perhitungan berikut ini.

- *Diketahui :
- Jumlah produk = 16893 pcs
 - Jumlah reject = 719 pcs
 - CTQ = 3
- *Ditanya :
- Nilai DPMO *reject damping force tester* produk SA BZ240.
- *Jawab :
- DPO = Banyaknya reject / (unit yang diperiksa x CTQ) = 719 / (16893 x 3) = 0.014187
 - DPMO = DPO x 1.000.000 = 0.014187 x 1.000.000 = 14187

Pada tabel konversi nilai sigma, diketahui yang mendekati DPMO 14187 adalah nilai 3,65 sigma. Mikel Harry dan Richard Schoeder dalam bukunya yang berjudul *Six Sigma The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing* menggolongkan perusahaan dengan nilai sigma 3 sampai 4 sebagai industry rata-rata (*industry average*). Namun perlu diperhatikan juga untuk meningkatkan tingkat sigma sehingga dapat mengurangi *reject* produk dan meningkatkan produktivitas produksi dan tentu saja akan menguntungkan bagi perusahaan. [3]

Tahap Analyze

Tahap *analyze* bertujuan untuk menemukan penyebab permasalahan yang tepat dari masalah-masalah kualitas yang terjadi. Metode yang dapat digunakan pada tahap ini adalah metode 4M (*man, material, metode, machine*) dan *why-why analysis*. Untuk metode 4M dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengelompokan Masalah Berdasarkan 4M

Category	Problem	Judge
Man	-	●
Machine	Terdapat mesin Auto BVC yang trouble Terdapat BVC Complete Assy tidak sesuai ukuran standar	✳
Method	-	●
Material	-	●

Keterangan : ● - OK
✳ - NG

Setelah menentukan masalah dengan menggunakan metode 4M, diketahui fokus permasalahan pada *machine*. Selanjutnya masalah tersebut dijabarkan dengan menggunakan metode *why-why analysis* untuk menentukan prioritas akar masalah.

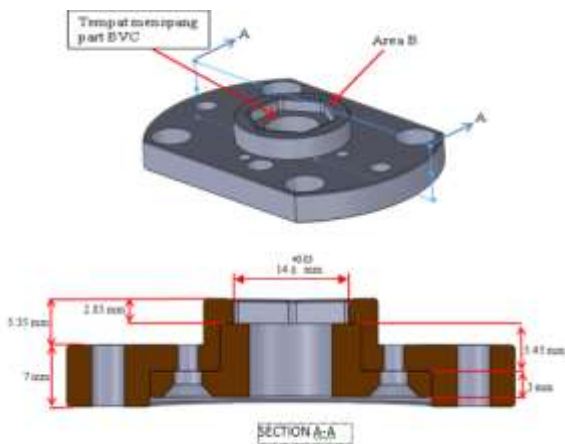
Dibawah ini, disajikan tabel 3, untuk mencari akar permasalahan yang telah di dapat dari tabel permasalahan berdasarkan 4M (*man, machine, method, material*).

Tabel 3. Akar Masalah Berdasarkan Metode Why-why analysis

Problem	Faktor	Why 1	Why 2	Why 3
Terdapat mesin Auto BVC yang trouble	Machine	Terdapat guide holder yang trouble	Ukuran guide holder tidak sesuai dengan ketinggian produk	Kesalahan vendor dalam pembuatan guide holder
Terdapat BVC Complete Assy tidak sesuai ukuran standar	Machine	Komponen penyusun kurang atau berlebih	Komponen tersangkut di chuck saat mesin beroperasi	Ukuran chuck pada mesin terlalu besar

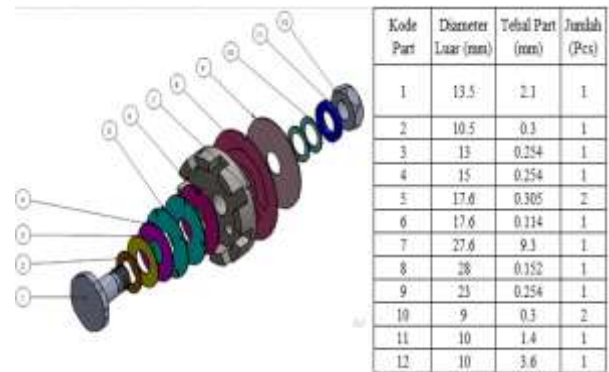
Dari tabel diatas, didapatkan akar dari permasalahan yang ada. Yaitu kesalahan *vendor* dalam pembuatan *guide holder* dan ukuran *chuck* pada mesin terlalu besar. Kemudian, untuk memperjelas setiap permasalahan disajikan pada paragraf di bawah ini.

Problem 1 - - *Reject damping force* dipengaruhi oleh proses yang ada sebelumnya. Yaitu proses perakitan *BVC Complete* dan proses perakitan cylinder. Setelah dilakukan inspeksi oleh team *Process Engineering 4 wheel*, terdapat mesin *trouble* di bagian pos perakitan *BVC Complete* atau mesin *Auto BVC*. Kemudian dicari penyebab mesin yang *trouble* tersebut dari segi kelistrikan dan *mechanical*. Ditemukan penyebab mesin *trouble* di bagian *guide holder*. *Guide holder* sendiri berfungsi untuk menopang part-part yang akan di assembling menjadi *BVC complete*.

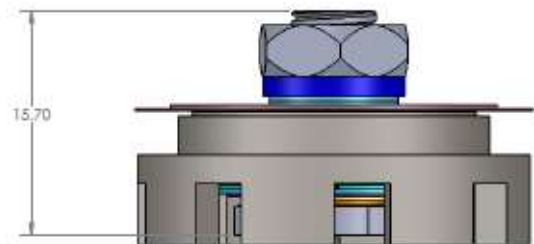


Gambar 6. Design 3D Guide Holder

Diketahui ketinggian untuk menopang *part BVC Complete* adalah 2.85 mm. Hal ini menyebabkan pada saat proses *assembling* setelah *part no.3* (Gambar 7), akan terhalang area B dan menyebabkan part selanjutnya tidak menempel di *part no.3*. Hal ini mengakibatkan *part BVC Complete* tidak masuk ukuran yang telah ditentukan. Dan *part BVC Complete* sendiri memiliki toleransi 0,05 mm.



Gambar 7. Part BVC Complete Dan Ukurannya

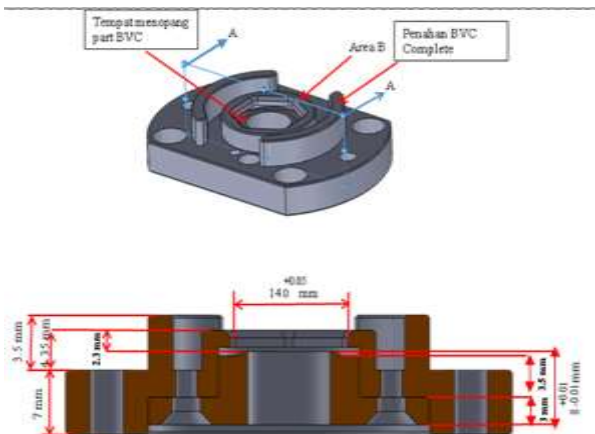


Gambar 8. Standart ukuran part

Problem 2 - - Menurut analisa dan inspeksi di lapangan oleh team *Process Engineering 4 wheel*, problem lain penyebab *reject* adalah pada *part BVC complete*, *part* ini sangat berpengaruh di *reject damping force*. Jika *part* ini tidak sesuai ukuran yang ditentukan, akan menyebabkan kinerja *shock absorber* tidak maksimal. Dalam permasalahan ini, terdapat *part BVC complete* yang tersusun kurang ataupun berlebihan. Kemudian dilakukan inspeksi lebih mendalam, kenapa hal ini bisa terjadi. Didapatkan permasalahan lagi di mesin *Auto BVC*. Ditemukan *part* yang menyangkut di bagian pengambil *part (chuck)*. Tersangkutnya *part* ini, dikarenakan ukuran *chuck* yang tidak sesuai dengan dimensi *part*.

Tahap Improve

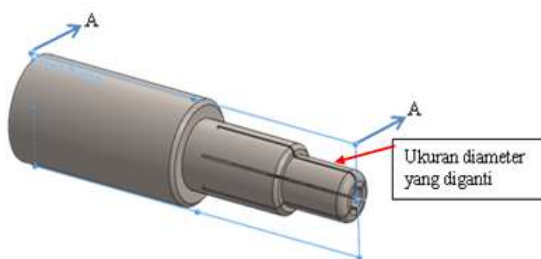
Tahap *improve* dilakukan setelah diketahuinya akar penyebab masalah bertujuan untuk memperbaiki masalah-masalah yang telah di analisa di tahap sebelumnya. Solusi yang didapat dari akar masalah yang sudah didapat antara lain perubahan *design guide holder* dan perubahan ukuran diameter *chuck*. Untuk detail nya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 9. Design 3D Guide Holder After Improvement

Secara umum, perubahan *design* yang dilakukan adalah dengan merubah ukuran ketinggian penompang part *BVC* yang awalnya 2.85 mm menjadi 2.3 mm. Kemudian ditambahkan penghalang, agar part tidak jatuh saat proses *assembling*.

Kemudian selanjutnya adalah perubahan ukuran diameter *chuck*. Setelah melalui tahap analisa dan cek kondisi di lapangan, ukuran diameter luar *chuck* yang terpasang adalah 5.5 mm. Pada saat pengambilan ring dengan diameter dalam 6 mm, *chuck* akan mengembang karena dorongan dari angin. *Chuck* akan mengembang dengan pertambahan ukuran 0.7 mm. Hal ini menyebabkan ukuran diameter luar *chuck* menjadi 6.2 mm, sehingga akan menyebabkan ring akan tersangkut di *chuck*. Maka dari itu, *chuck* diganti dengan ukuran diameter luar 5.3 mm. Sehingga, ring tidak akan tersangkut lagi di *chuck*.



Gambar 10. Design 3D Chuck

Implementasi

Implementasi *improvement* dilakukan secara bertahap, untuk yang pertama adalah pengantian *guide holder*. Untuk implementasi di mesin dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Implementasi *Guide Holder*

Setelah implementasi *guide holder* langkah selanjutnya adalah implementasi *chuck*. Dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Implementasi *Chuck*

Trial

Setelah tahap *improvement* selesai, langkah selanjutnya adalah menguji hasil *improvement* dengan produk *Base Valve Case Complete Assy*. Dilihat dari ukuran *standart*, masuk atau tidaknya. Untuk data hasil *trial* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Data *Trial BVC Complete Assy*

Keterangan	4/5/2020	5/5/2020	6/5/2020
	15.71	15.74	15.70
	15.68	15.75	15.70
	15.70	15.75	15.69
	15.73	15.73	15.71
	15.70	15.72	15.70
	15.68	15.71	15.72
	15.68	15.71	15.73
	15.67	15.72	15.70
	15.73	15.74	15.70
	Toleransi ukuran 0.05 mm	15.74	15.75
Pengukuran dengan Digital High Gauge 0.01 mm			

Tabel 5. Data Trial BVC Complete Assy

8/5/2020	11/5/2020	12/5/2020	13/5/2020	14/5/2020
15.73	15.74	15.75	15.69	15.70
15.73	15.75	15.70	15.69	15.70
15.73	15.75	15.75	15.69	15.70
15.74	15.70	15.70	15.70	15.70
15.72	15.70	15.73	15.71	15.69
15.72	15.70	15.72	15.71	15.68
15.70	15.67	15.72	15.72	15.71
15.68	15.67	15.71	15.72	15.72
15.70	15.65	15.71	15.71	15.70
15.69	15.70	15.72	15.71	15.69

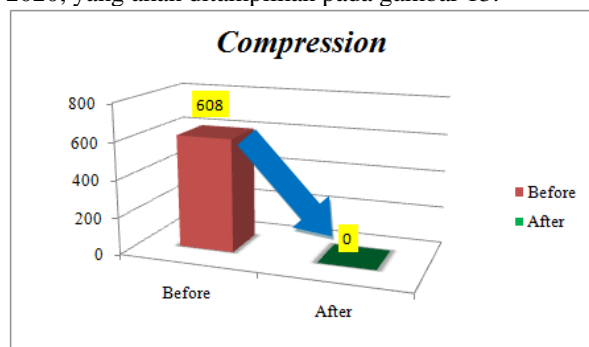
Dapat dilihat padat tabel 4 dan tabel 5, hasil *trial BVC Complete Assy* masuk di ukuran *standart*.

Tahap Control

Tahap *control* atau pengendalian adalah tahap terakhir dari metode *DMAIC*, bertujuan untuk terus mengevaluasi dan memonitor hasil-hasil dari tahapan sebelumnya atau hasil implementasi yang telah dilakukan pada *fase improve*. Tahap ini juga memastikan bahwa kondisi yang sudah diperbaiki dapat berlangsung terus menerus atau berkesinambungan. Ditinjau dari segi QCDS, penelitian ini menghasilkan beberapa hal.

a.) Quality

Dari *improvement* yang telah dilakukan, didapatkan data berupa *reject damping force tester (compression)* produk SA BZ240 pada bulan mei-juni 2020, yang akan ditampilkan pada gambar 13.



Gambar 13. Grafik *reject damping force (compression)*

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa, *reject damping force (compression)* turun dari yang awalnya 608 pcs bulan januari-maret 2020 menjadi 0 pcs dibulan mei-juni 2020.

b.) Cost

Dengan hilangnya *reject damping force (compression)*, maka PT. Kayaba Indonesia akan mendapatkan keuntungan dari *improvement* tersebut. *Net Quality Income* yang didapat adalah Rp. 213.050.000

c.) Delivery

Dikarenakan *reject damping force (compression)* hilang, maka produk akan lebih cepat dan kuantitasnya akan tepat sampai ke proses berikutnya. Hal ini juga akan menyebabkan produk akan lebih cepat sampai ke tangan pelanggan karena kuantitas yang telah ditentukan tercapai. Dan mengurangi waktu lembur untuk memenuhi kebutuhan pelanggan.

d.) Service

Kebutuhan pelanggan akan datang tepat waktu dengan kuantitas yang sesuai dengan permintaan. Menyebabkan *complain* dari pelanggan mengenai keterlambatan dapat dikurangi. Sehingga kemungkinan besar pelanggan tetap menggunakan produk PT.Kayaba Indonesia dan tidak berpaling ke produk perusahaan lain.

IV. KESIMPULAN

Setelah melakukan perbaikan – perbaikan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa. *Reject damping force (compression) produk shock absorber BZ240 type standart* hilang setelah adanya perubahan *design guide holder* dan pergantian ukuran *chuck, reject damping force (compression)* di bulan januari-maret 2020 dengan jumlah 608 pcs menjadi 0 pcs di bulan mei-juni 2020. Dengan tercapainya perbaikan berupa menghilangkan *reject damping force (compression)*. PT. Kayaba Indonesia mampu menghemat biaya sebesar Rp. 213.050.000,00/tahun.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Baueur, J. E., Duffy, G. L., & Westcott, R. T. (2006). *The Quality Improvement Handbook Second Edition*. United States of America: American Society for Quality.
- [2] Hambleton, L. (-). *Treasure Chest of Six Sigma Growth Method, Tools, and Best Practices*. United States of America: PRENTICE HALL.
- [3] Harry, M., & Schroeder, R. (2000). *Six Sigma The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations*. New York: Doubleday.
- [4] Juran, J. M. (1998). *Juran's Quality Handbook Fifth Edition*. Godfrey A Blanton: McGraw-Hill Companies.
- [5] Shankar, R. (2009). *Process Improvement Using Six Sigma*. United State of America: American Society of Quality.
- [6] Suwandi. (2020, March 11). Retrieved Juni 12, 2020, from <http://www.sixsigmaindonesia>