

**PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI DENGAN *STATISTICAL PROCESS CONTROL* (SPC)****Mohamad Solihudin**Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana  
e-mail: soleh0282@gmail.com*Received: August 2, 2016; Accepted: September 26, 2016***ABSTRAK**

PT. Surya Toto Indonesia Tbk. merupakan salah satu industri pengolahan (*manufacturing industry*) dengan pangsa pasar ekspor dan domestik. Untuk menjaga pangsa, perusahaan memberikan jaminan kualitas yang tinggi untuk produk yang ditawarkan kepada konsumen dan perbaikan kualitas selalu menjadi point utama dalam melaksanakan proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apa faktor-faktor penyebab terjadinya produk reject ukuran tidak standar (UTS) dan bagaimana pengendalian kualitas dengan pendekatan aplikasi *Statistical Process Control* (SPC) di seksi machining PT. Surya Toto Indonesia Tbk. untuk mengatasi reject ukuran tidak standar (UTS). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengendalian kualitas produk di seksi machining pada mesin BNC-1, terdapat prosentase reject tertinggi (11.80%) pada no part S23059 dengan jenis reject tertinggi adalah ukuran tidak standar (UTS) pada ukuran  $9 \pm 0.05$ mm. Dari hasil observasi lapangan dan brainstorming, faktor-faktor yang menjadi penyebab part bad (reject) adalah faktor mesin BNC-1 sudah tua, baut pengunci collet aus dan baut pengikat tool insert kendur. Tindakan perbaikan yang dilakukan adalah dengan memindah proses no part S23059 di produksi di mesin BNA-DHY2, setelah dilakukan analisa proses dengan metode *Statistical Process Control* (SPC) disimpulkan untuk *capabilty process* (CP) mesin BNA-DHY2 sangat baik yaitu  $CP = 1,85$

**Kata Kunci:** *Jaminan Kualitas, Manufacturing Industry, Pengendalian Kualitas, Statistical Process Control*

**ABSTRACT**

PT. Surya Toto Indonesia Tbk. is one of the processing industry (*manufacturing industry*) with export and domestic market share. To keep the share, the company provides high quality assurance for products offered to consumers and the improvement of quality has always been the main point of fulfilling the production process. This study aims to determine what factors cause the occurrence of reject products are not standard sizes (UTS) and How can quality control with application approach *Statistical Process Control* (SPC) in machining section PT. Surya Toto Indonesia Tbk. to overcome reject nonstandard size (UTS). The results of this study indicate that the product quality control in machining section on the BNC-1 machine, there are the highest reject percentage (11.80%) on part number S23059 with the highest type of rejection is not a standard size (uts) at a size of  $9 \pm 0,05$ mm. From the results of field observation and brainstorming, the factors that cause bad part (reject) is a factor of BNC-1 machines are old, worn collet locking bolt and fastener tool insert screws loose. The corrective action taken is to move the process of part number S23059 in production in BNA-DHY2 machine, after analysis process by the method of *Statistical Process Control* (SPC) concluded for *capabilty process* (CP) BNA-DHY2 machine excellent is 1,85.

**Keywords:** *Quality assurance, manufacturing industry, quality control, Statistical Process Control*

**1. PENDAHULUAN****1.1. Latar Belakang**

PT. Surya Toto Indonesia Tbk. merupakan salah satu industri yang berada pada sektor industri pengolahan (*manufacturing industry*) hasil produk *plumbing fitting* dengan pangsa pasar ekspor dan domestik.

Perusahaan dituntut melakukan usaha-usaha inovasi agar tidak kehilangan pangsa pasarnya. Konsumen selalu menginginkan produk yang inovatif, karena selera dan kebutuhan mereka cenderung berubah mengikuti perkembangan jaman. Produk yang diinginkan konsumen adalah produk

yang mampu memenuhi kebutuhan dan memberikan kepuasan bagi penggunaannya. Dalam hal ini dapat dilakukan dengan memberikan jaminan kualitas yang tinggi untuk produk yang ditawarkan kepada konsumen.

Salah satu cara untuk menghadapi hal-hal tersebut diatas, PT. Surya Toto Indonesia Tbk. terus berupaya melakukan tindakan perbaikan-perbaikan mutu produk agar bisa diterima oleh konsumen dengan menerapkan beberpa program diantaranya gugus kendali mutu (GKM) maupun pogram (SS) *suggestion system* yaitu program inovasi yang dilakukan oleh para karyawan dalam rangka meningkatkan atau melakukan perbaikan maupun perubahan terhadap proses produksi untuk meningkatkan mutu produk yang akan ditawarkan ke konsumen.

Seperti yang sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, untuk mengendalikan kualitas produk banyak metode yang dapat digunakan sebagai referensi penelitian antara lain: Spitzner dkk., (2004) dan Reneau dan De-Vries (2010) mengungkapkan pengendalian proses statistik (SPC) adalah metode pemantauan, pengendalian, dan meningkatkan suatu proses melalui analisis statistik. Kemudian menurut Mohammed (2004) mengatakan sebuah aspek kunci dari perbaikan terus-menerus adalah pengukuran, analisis, dan interpretasi variasi dan untuk menganalisis data menggunakan kontrol proses statistik (SPC).

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui apa faktor-faktor penyebab terjadinya produk *reject* ukuran tidak standar (UTS).
2. Untuk mengetahui apa tindakan perbaikan mengatasi *part reject* UTS
3. Untuk mengetahui bagaimana pengendalian kualitas dengan aplikasi *Statistical Process Control* (SPC) di seksi *machining* PT. Surya Toto Indonesia Tbk.

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Analisis dilakukan di proses produksi seski *Machining* PT. Surya Toto Indonesia Tbk.
2. Analisis terkait dengan pengukuran pengendalian kualitas proses produksi dengan *Statistical Process Control*.

## 1.2. Pengertian Kualitas

Istilah kualitas memang tidak terlepas dari manajemen kualitas yang mempelajari setiap era dari manajemen operasi dari perencanaan lini produk dan fasilitas, sampai penjadwalan dan memonitor hasil. Kualitas merupakan bagian dari semua fungsi usaha yang lain (pemasaran, sumber daya manusia, keuangan dan lain-lain). Menurut Gaspersz (2005), kualitas adalah totalitas dari karakteristik suatu produk yang menunjang kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan yang dispesifikasikan atau diterapkan. Tjiptono (2006) mendefinisikan kualitas sebagai kecocokan untuk pemakaian (*fitness for use*). Definisi lain yang lebih menekankan kepada orientasi pemenuhan harapan pelanggan. Kualitas adalah perbaikan terus-menerus.

## 1.3. Definisi Pengendalian Kualitas

Pengendalian mutu (*Quality Control*), atau *QC* untuk akronimnya, adalah suatu proses yang pada intinya adalah menjadikan entitas sebagai peninjau kualitas dari semua faktor yang terlibat dalam kegiatan produksi. Assauri (2004) mengemukakan bahwa pengendalian (pengawasan mutu) adalah kegiatan untuk memastikan apakah kebijakan dalam hal mutu (standar) dapat tercermin dalam hasil akhir, dengan kata lain pengendalian kualitas melakukan usaha untuk mempertahankan mutu atau kualitas dari barang yang dihasilkan agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijakan pimpinan perusahaan.

## 1.4. Pengertian *Statistical Process Control*, (SPC)

*Statistical Processing Control* merupakan sebuah teknik statistik yang digunakan secara luas untuk memastikan bahwa proses memenuhi standar. Dengan kata lain

*Statistical Process Control* merupakan sebuah proses yang digunakan untuk mengawasi standar, membuat pengukuran dan mengambil tindakan perbaikan selagi sebuah produk atau jasa sedang diproduksi (Render dan Heizer, 2009). Dalam melakukan pengolahan data yang diperoleh dari pengukuran hasil produksi, maka digunakan alat bantu statistik yang terdapat pada *Statistical Process Control (SPC)*. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Kumpulkan data. Jumlah sampel ( $m$ ) yang diperlukan biasanya di atas 20, diambil dari data terbaru dari proses yang sejenis. Data diambil berdasarkan sub grup, dengan ukuran sub grup ( $n$ ) sekurang-kurangnya dua unit.
2. Hitung nilai rata-rata ( $\bar{x}$ , dibaca eks garis) setiap sampel (sub grup) dan rentang ( $R$ ) antara nilai terbesar dan terkecil.
3. Hitung nilai rata-rata dari rata-rata ( $\bar{\bar{x}}$ , dibaca eks garis ganda) dan rata-rata rentang ( $\bar{R}$ ).
4. Tentukan garis tengah (*central line, CL*), batas kendali atas (*upper control limit, UCL*) dan batas kendali bawah (*lower control limit, LCL*) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Bagan  $\bar{X}$ :

$$CL = \bar{\bar{x}}$$

$$UCL = \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R}$$

$$LCL = \bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R}$$

Jika rata-rata proses ( $m$ ) dan deviasi standar proses ( $s$ ) diketahui,  $UCL$  dan  $LCL$  dapat juga diperoleh dari rumus berikut:

$$UCL = \mu + z (\sigma/\sqrt{n})$$

$$LCL = \mu - z (\sigma/\sqrt{n})$$

Bagan  $R$ :

$$CL = \bar{R}$$

$$UCL = D_4 \bar{R}$$

$$LCL = D_3 \bar{R}$$

Catatan:

- a. Koefisien untuk menghitung garis kendali, yaitu  $A_2$ ,  $D_4$ , dan  $D_3$  dapat diperoleh dari Tabel-koefisien.

- b.  $Z$  ialah deviasi standar normal atau rentang batas kendali dari garis tengah.
  - c. Jika dalam perhitungan diperoleh  $LCL < 0$ , artinya tidak terdapat batas bawah, maka  $LCL$  diset sama dengan nol.
5. Buat bagan kendali dan plot nilai  $X$  dan  $R$  setiap sampel pada bagan kendali. Hubungkan nilai setiap sampel sehingga membentuk kurva.
  6. Pelajari kinerja hasil proses produksi. Identifikasi titik di luar batas kontrol dan tentukan penyebab terjadinya serta cara mengeliminasi penyebab khusus dan mengurangi variasi normal
  7. Hitung nilai  $CP$ ,  $CPU$  dan  $CPL$  untuk menentukan nilai dari  $CPK = \text{minimum}(CPU; CPL)$

## 2. METODOLOGI

PT. Surya Toto Indonesia Tbk. memproduksi beberapa macam *type* dan seri yang tiap tahunnya selalu melakukan inovasi baik secara *design* dan fungsi untuk menunjang produktivitas dan kualitas (*Quality Up*) untuk kepuasan pelanggan. Salah satu *type finish good* bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Produk *Finish good type TX609K*

Untuk memproduksi *type finish good* seperti Gambar 1, diperlukan beberapa *part*. Dan *part-part* yang diproduksi seksi *machining* untuk keperluan *assembling type TX609K* bisa dilihat pada Gambar 2.

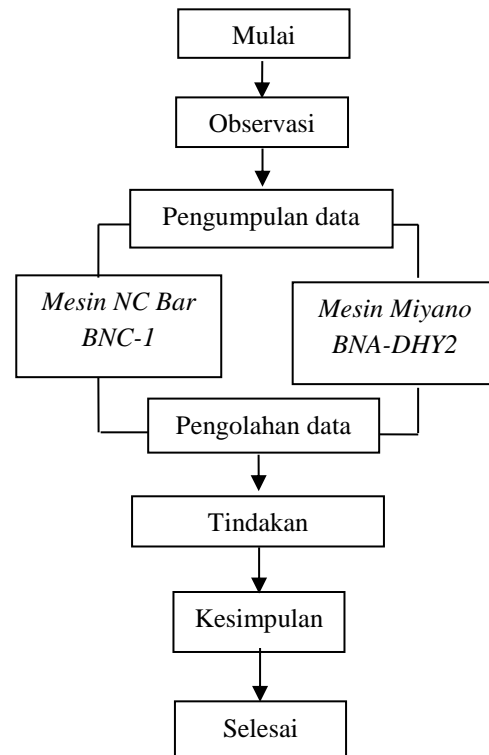


Gambar 2. Part-Part Proses Seksi Machining

Objek penelitian adalah *part reject* UTS (ukuran tidak standar) *No Part* S23059 yang diproduksi di seksi *machining* PT. Surya Toto Indonesia Tbk. Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah berupa, teknik dokumentasi, yakni dengan memperoleh data mengenai laporan produksi dengan instrumen penelitian tabel pencatatan data dan teknik kepustakaan, yakni dengan membaca buku-buku dan jurnal-jurnal yang berkaitan dengan penerapan *statistical process control*. Berdasarkan cara memperolehnya maka sumber data yang diperoleh dari penelitian ini adalah data primer yaitu data pengukuran proses produksi. Data sekunder yang digunakan adalah data produksi dan *part reject* seksi *machining* tahun 2016

### 2.1. Tahapan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengendalian kualitas dengan pendekatan aplikasi *Statistical Process Control (SPC)* di seksi *machining* PT. Surya Toto Indonesia Tbk. Untuk mempermudah penelitian dan proses pengumpulan data, maka langkah-langkah yang dilakukan bisa dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Flow Chart Pelaksanaan Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengendalian kualitas di seksi *machining* PT. Surya Toto Indonesia Tbk. secara sistem sudah berjalan dengan baik karena dalam proses produksi dipersyaratkan untuk menggunakan DIK (Daftar Intruksi kerja), SK (standar kerja) dan gambar *part*. Namun kenyataannya hasil proses produksi belum menghasilkan produk 100% barang atau *part good (Ok)*, untuk melihat kualitas hasil proses produksi seksi *machining* bisa dilihat pada Tabel 1.

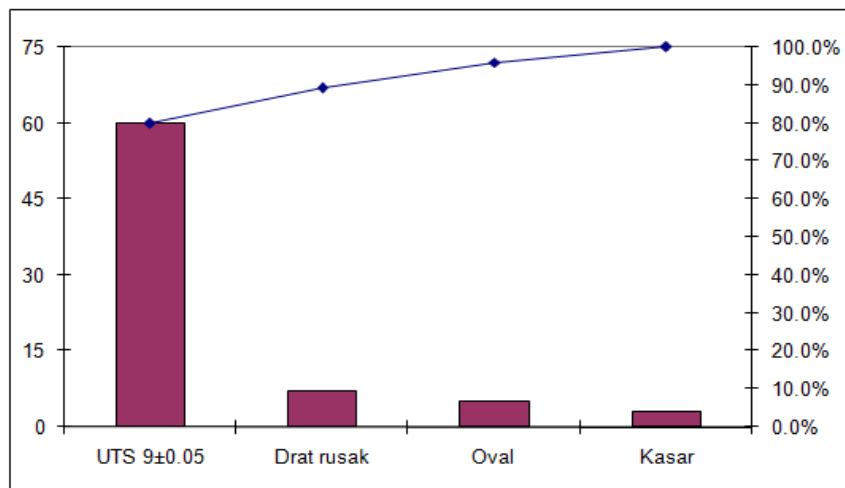
Berdasarkan data Tabel 1, prosentase *bad* tertinggi (11.80%) adalah *no part* S23059 sedangkan target *reject* yang diijinkan perusahaan hanya 0.5 %, maka untuk analisis penelitian pengukuran kualitas produksi akan dilakukan pada *no part* S23059 di mesin *BNC-1*. Dan untuk melihat jenis *reject* dari *no part* S23059 bisa lihat Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, jenis *reject* tertinggi *no part* S23059 adalah UTS atau ukuran tidak standar dengan persentase masalah 80%.

Tabel 1. Data Produksi *Machining* Produksi *Part Reject*

NO	TANGGAL PROSES	NO PART	JUMLAH PRODUKSI			% REJECT	MESIN
			JUML	GOOD	REJECT		
1	28-Jan-16	S23059	304	229	75	11.80%	BNC-1
5	12-Mar-16	S32125-1R	99	99	4	4.00%	BNC-1
4	11-Mar-16	S16474	88	88	1	1.10%	BNC-4
3	10-Mar-16	S31078	120	120	1	0.80%	BNC-1
2	18-Peb-16	S16131-3R	217	217	1	0.50%	BNC-3

Tabel 2. Data Jenis *Reject No Part S23059*

NO	JENIS REJECT	JUMLAH	PERSEN	PERSEN KOM
1	UTS $9\pm 0.05$ mm	60	80.0%	80.0%
2	Drat rusak	7	9.3%	89.3%
3	Oval	5	6.7%	96.0%
4	Kasar	3	4.0%	100.0%
	TOTAL	75	100.0%	-

Gambar 4. Diagram Pareto Jenis *Reject No Part S23059*

Untuk memperjelas jenis *reject* pada *No part S23059* yang paling tinggi bisa dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan Gambar 4, diagram pareto jenis *reject No part S23059*, terlihat jenis *reject* UTS atau ukuran tidak standar menduduki peringkat pertama sebanyak 80%, dengan demikian penelitian akan dilakukan pada masalah *reject* UTS no part S23059.

### 3.1. Analisis Masalah

Untuk mengidentifikasi berbagai kemungkinan penyebab *part reject* ukuran tidak standar (UTS) pada ukuran  $9\pm 0.05$ ,

langkah selanjutnya adalah menganalisis masalah tersebut melalui sesi *brainstorming* yang dituangkan pada *fishbone diagram*. Masalah akan dipecah menjadi sejumlah kategori yang berkaitan, mencakup manusia, material, metode, mesin, dan lingkungan. Setiap kategori mempunyai sebab-sebab yang perlu diuraikan melalui sesi *brainstorming* seperti terlihat pada Gambar 5. Berdasarkan Gambar 5 terdapat 6 penyebab yang diduga dominan antara lain: alat ukur jumlahnya terbatas, operator baru, material terkena oli, mesin BNC-1 sudah tua, drat pengunci *collet* aus dan baut pengikat

tool insert kendor. Untuk menentukan penyebab yang dominan, dari 6 penyebab yang ada maka perlu dibuatkan penilaian penyebab dengan memberikan bobot nilai dari setiap penyebab diduga dominan seperti terlihat pada Tabel 3.

Penyebab yang dominan adalah

$$\geq \frac{1}{2}N + 1 \rightarrow N = \in \text{Penyebab } x \in \text{penilai}$$

$$\geq \frac{1}{2}(6 \times 8) + 1$$

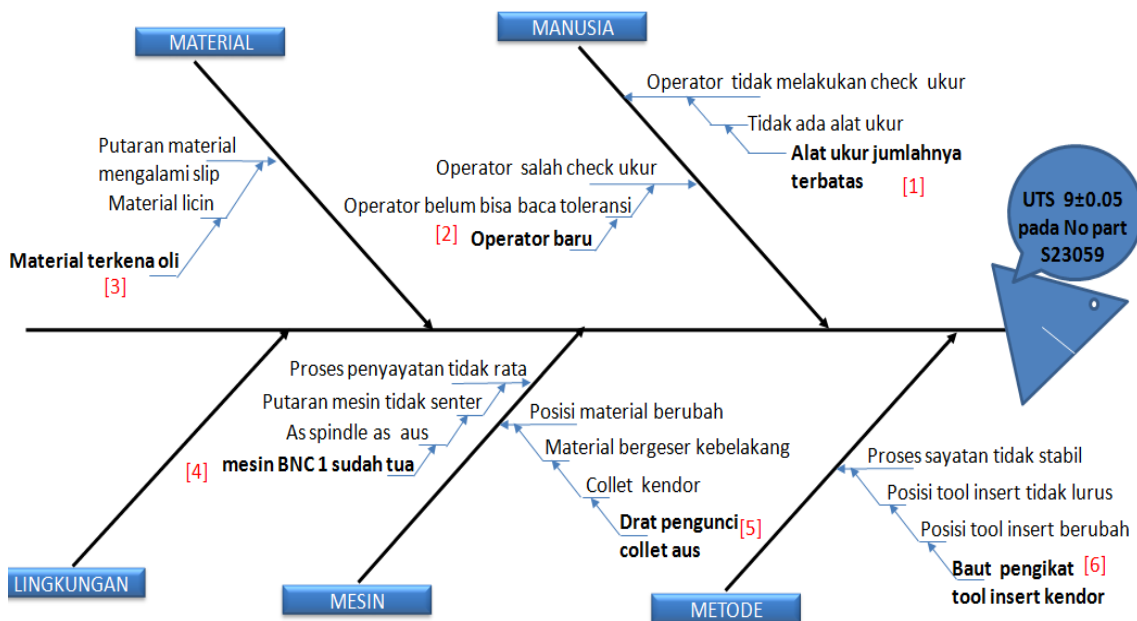
$$\geq 25$$

Berdasarkan hasil penilaian bobot terhadap masing-masing penyebab, maka dapat disimpulkan bahwa penyebab yang dominan dari part reject UTS No Part S23059 pada ukuran 9±0.05mm adalah:

1. Mesin *BNC-1* sudah tua
2. Drat pengunci collet aus
3. Baut pengikat tool insert kendor

**3.2. Tindakan Perbaikan**

Setelah penyebab yang dominan diketahui, langkah selanjutnya adalah membuat rencana dan melaksanakan perbaikan (5W+1H) seperti terlihat pada Tabel 4. Detail tindakan perbaikan mengatasi reject UTS pada No part S23059 bisa dilihat pada Gambar 6. Gambar 6 menjelaskan penyebab dominan yang ditemukan secara visualisasi dan detail gambar sudah dilakukan tindakan perbaikan, agar hasil proses produksi no part S23059 tidak terjadi lagi masalah UTS atau ukuran tidak standar.




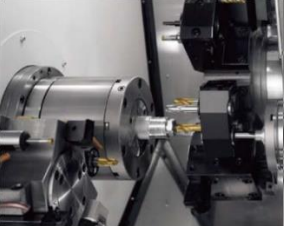

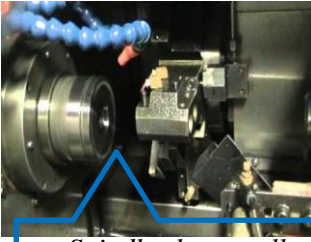
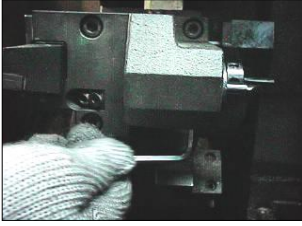
Gambar 5. Fishbone Diagram Masalah UTS 9±0.05 mm pada No Part S23059

Tabel 3. Data Penilaian Bobot Penyebab yang Diduga Dominan

NO	PENYEBAB	BOBOT NILAI								TOTAL	RANK
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	Alat ukur jumlahnya terbatas	1	1	1	2	2	1	1	2	11	VI
2	Operator Baru	2	3	4	1	1	3	2	1	17	V
3	Material terkena oli	3	2	2	3	4	2	3	3	22	IV
4	Mesin <i>BNC-1</i> sudah tua	6	6	5	6	5	6	5	6	45	I
5	Drat Pengunci <i>colet aus</i>	5	4	6	4	3	4	6	4	36	II
6	Baut pengikat tool insert kendor	4	5	4	5	6	5	4	5	38	III

Tabel 4. Data Melaksanakan Rencana Tindakan Perbaikan dengan 5W+1H

NO	FAKTOR	PENYEBAB	WHY	WHAT	WHERE	WHEN	WHO	HOW
1	Mesin	Mesin BNC1 sudah tua	Agar mampu proses design toleransi khusus	Pindah proses	Mesin BNA-DHY2	4-Apr-16	Masduki	Untuk design Part toleransi khusus di proses di mesin BNA-DHY2
2	Mesin	Drat Pengunci collet aus	Agar collet mampu mencengkeram material dengan kuat	Diganti yang baru	Mesin BNC-1	5-Apr-16	Zulham	Spindle sleeve collet diganti yang baru
3	Metoda	Baut Pengikat kunci insert kendor	Agar proses tidak berubah	Dikencangkan	Mesin BNC-1	6-Apr-16	Zulham	Saat set-up dipastikan kunci insert tidak kendor

NO	PENYEBAB DOMINAN	PERBAIKAN YANG DILAKUKAN
1	 Mesin BNC-1 sudah tua (akurasi mesin menurun)	 MESIN BNA-DHY2 masih baru (akurasi mesin sangat baik)
2	 Drat pengunci <i>collet aus</i> (tidak bisa kencang)	 <i>Spindle sleeve collet</i>
3	Pengikat Kunci <i>Insert</i> Kendor	 Ditambahkan Point perhatian " <i>Pengikat kunci insert harus benar-benar kencang</i> " pada DIK/SOP

Gambar 6. Detail Tindakan Perbaikan

### 3.3. Hasil Perbaikan

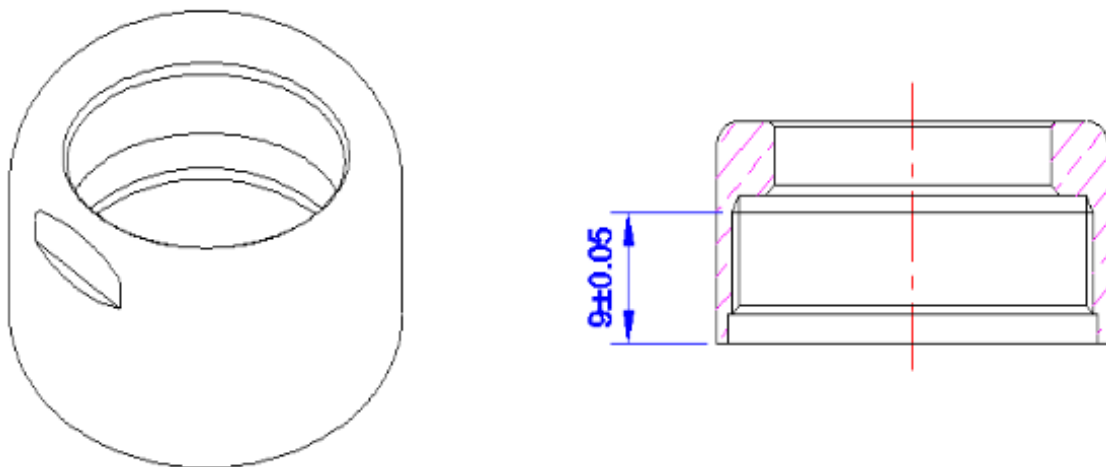
Tahapan selanjutnya adalah monitoring hasil perbaikan *No Part S23059* dengan proses di mesin *BNA-DHY2* dan hasil produksi bisa dilihat pada Tabel 5.

Setelah proses *no part S23059* di proses di mesin *BNA-DHY2*, maka perlunya mengukur *capability* proses pada produksi *No part S23059*, pada ukuran  $9\pm 0.05\text{mm}$  seperti terlihat pada Gambar 7.

Data pengukuran diambil berdasarkan sub *group lot* pengiriman ke *QC* yang pengambilan sampelnya dilakukan pada lot shift 1 dan lot shift 12 April~28 Mei 2016 yang dirumuskan dengan X1; X2; X3; X4; dan X5 dan hasil pengukuran bisa dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Data Produksi *No Part S23059* di Mesin *BNA-DHY2*

N O	TANGGAL PROSES	JUMLAH			REJECT			TTL REJECT	% REJECT	MESIN
		PROD	GOOD	UTS	DRAT RUSAK	OVAL	KASAR			
1	12-Apr-16	515	513	0	0	0	2	2	0.38%	BNA-42
2	14-Apr-16	535	534	0	1	0	0	1	0.18%	BNA-42
3	15-Apr-16	532	532	0	0	0	0	0	0.00%	BNA-42
4	20-Apr-16	533	533	0	0	0	0	0	0.00%	BNA-42
5	21-Apr-16	535	535	0	0	0	0	0	0.00%	BNA-42
6	22-Apr-16	535	535	0	0	0	0	0	0.00%	BNA-42
7	27-Apr-16	522	521	0	0	0	1	1	0.19%	BNA-42
8	28-Apr-16	530	530	0	0	0	0	0	0.00%	BNA-42
9	10-May-16	535	535	0	0	0	0	0	0.00%	BNA-42
10	12-May-16	515	515	0	0	0	0	0	0.00%	BNA-42
TOTAL		5287	5283	0	1	0	3	4	0.07%	BNA-42



Gambar 7. *No Part S23059* Lokasi Ukur  $9\pm 0.05\text{ mm}$



Tabel 6. Data Pengukuran *No Part* S23059 pada Lokasi Ukuran  $9 \pm 0.05$  mm di Mesin *BNA-DHY2*

Sample	Hasil Pengukuran dalam ukuran (mm)					Jumlah	Rata-rata (X-Bar)	Range (R)
	X1	X2	X3	X4	X5			
1	9.00	9.01	9.02	9.00	8.99	45.02	9.00	0.03
2	9.01	9.00	9.00	8.99	9.01	45.01	9.00	0.02
3	9.00	9.01	9.01	9.00	9.00	45.02	9.00	0.01
4	9.00	9.01	9.01	9.00	9.02	45.04	9.01	0.02
5	9.01	9.01	9.02	9.00	9.00	45.04	9.01	0.02
6	8.99	9.01	8.99	9.00	9.00	44.99	9.00	0.02
7	9.00	8.98	8.99	9.01	9.01	44.99	9.00	0.03
8	9.00	8.99	8.98	9.00	9.00	44.97	8.99	0.02
9	9.01	9.00	9.00	8.99	9.00	45.00	9.00	0.02
10	9.00	9.01	9.01	9.00	9.00	45.02	9.00	0.01
11	9.01	9.00	8.99	9.00	8.99	44.99	9.00	0.02
12	9.02	9.02	8.99	9.00	9.00	45.03	9.01	0.03
13	9.00	9.01	8.98	9.01	9.00	45.00	9.00	0.03
14	9.01	8.99	9.00	9.00	9.01	45.01	9.00	0.02
15	9.00	9.00	9.00	9.01	9.00	45.01	9.00	0.01
16	9.01	9.00	9.00	9.01	8.98	45.00	9.00	0.03
17	9.00	9.01	9.01	9.00	9.00	45.02	9.00	0.01
18	8.99	9.00	9.01	9.00	9.00	45.00	9.00	0.02
19	9.00	8.99	9.00	8.98	9.01	44.98	9.00	0.03
20	9.00	9.01	9.00	9.01	9.02	45.04	9.01	0.02
<b>TOTAL</b>							180.04	0.42
<b>RATA-RATA</b>							9.00 ( $\bar{X}$ )	0.02 ( $\bar{R}$ )

Untuk standar ukur  $9 \pm 0.05$  maka nilai dari:

$USL = 9.05$ mm (Nilai batas atas)

$LSL = 8.95$ mm (Nilai batas bawah)

$$LCL = \bar{x} - (A_2 \cdot \bar{R})$$

$$= 9,00 - (0,577 \cdot 0,02)$$

$$= 9,99\text{mm}$$

Untuk membuat peta kontrol  $\bar{x}$  dan  $\bar{R}$ , tentukan garis tengah (*central line, CL*), batas kendali atas (*upper control limit, UCL*) dan batas kendali bawah (*lower control limit, LCL*) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Peta *control X* (3-sigma)

$$CL = \bar{x}$$

$$= 9,00\text{mm}$$

$$UCL = \bar{x} + (A_2 \cdot \bar{R})$$

$$= 9,00 + (0,577 \cdot 0,02)$$

$$= 9,01\text{mm}$$

Peta *control R* (3-sigma)

$$CL = \bar{R}$$

$$= 0,02\text{mm}$$

$$UCL = D_4 \cdot \bar{R}$$

$$= 2,114 \cdot 0,02$$

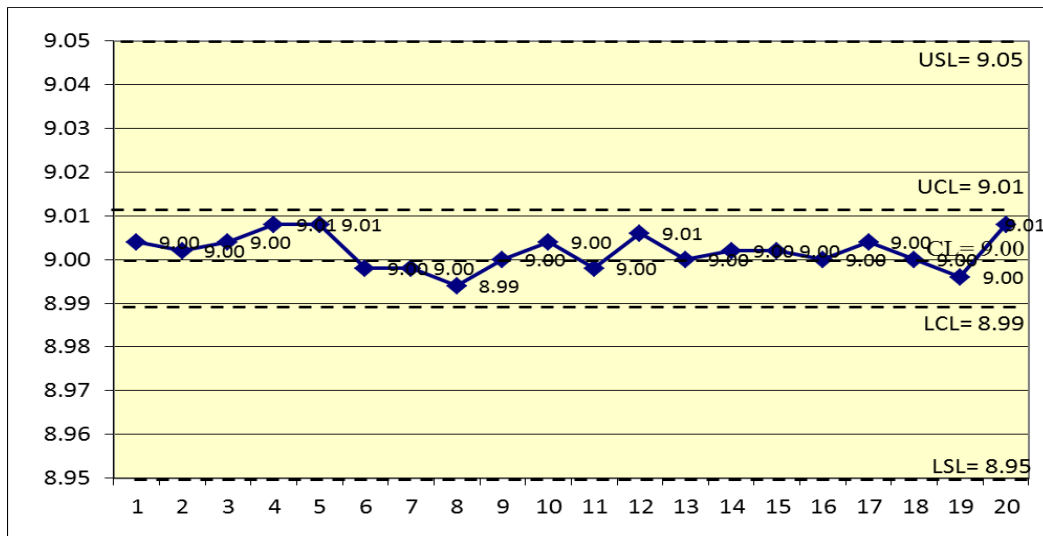
$$= 0,04\text{mm}$$

$$LCL = D_3 \cdot \bar{R}$$

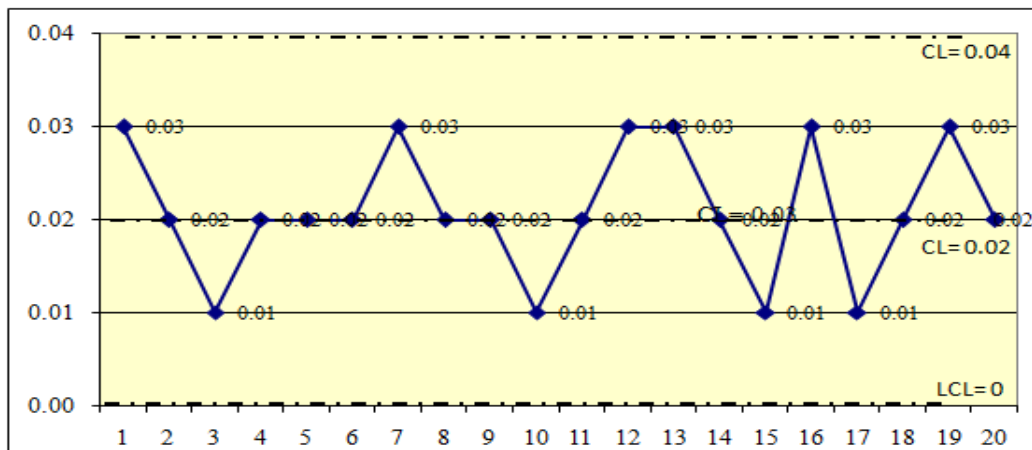
$$= 0 \cdot 0,02$$

$$= 0$$

Peta kontrol  $\bar{x}$  dan Peta Kontrol  $R$  dapat dilihat pada Gambar 8 dan 9.



Gambar 8. Peta Kontrol  $\bar{X}$



Gambar 9. Peta Kontrol R

**3.4. Menghitung Capability Process**

$$S = \frac{\bar{R}}{D2} = \frac{0,02}{2,326} = 0,009$$

$$CP = \frac{USL-LSL}{6.S} = \frac{9,05-8,95}{6.0,009} = 1,85$$

$$CPU = \frac{USL-\bar{X}}{3.S} = \frac{9,05-9,00}{3.0,009} = 1,85$$

$$CPL = \frac{\bar{X}-LSL}{3.S} = \frac{9,00-8,95}{3.0,009} = 1,85$$

Menghitung *Capability Process* (*Cp*) adalah kemampuan dari proses dalam menghasilkan produk yang memenuhi spesifikasi dari perhitungan disamping didapat  $Cp = 1.85$  dan Menghitung *Capability Performance Kane* (*CPK*) = Nilai

minimum (*CPU*, *CPL*) jadi nilai yang di dapat adalah  $CPK = (1.85)$

Hubungan antara *Capability Process* (*CP*) dengan Standar Pemeriksaan Produk di PT. Surya Toto Indonesia Tbk.

1. Nilai  $Cp =$  Standar Pemeriksaan
2.  $Cp < 0.9 =$  Periksa Semua
3.  $1.0 > Cp \geq 0.9 =$  Periksa Random
4.  $1.33 > Cp \geq 1.0 =$  Periksa check (3Pcs/lot)
5.  $Cp \geq 1.33 =$  Tanpa Periksa

#### 4. KESIMPULAN

Analisis perbaikan kualitas produksi dengan *statistical process control (SPC)* di seksi machining PT. Surya Toto Indonesia Tbk. dengan fokus analisis *part reject* ukuran tidak standar (UTS) *No part S23059* pada lokasi ukur  $9\pm 0.05$  dapat disimpulkan:

1. Faktor Penyebab yang dominan adalah:
  - a. Mesin *BNC-1* sudah tua
  - b. Drat pengunci collet aus
  - c. Baut pengikat *tool insert kendor*
2. Untuk mengatasi masalah *part bad* UTS pada *no part S23059*, tindakan perbaikan yang dilakukan adalah:
  - a. Perubahan proses dari mesin *BNC-1* ke mesin *BNA-DHY2*
  - b. Mengganti spindle sleeve collet dengan yang baru
  - c. Menambahkan pada DIK (daftar intruksi kerja) atau SOP "*Pengikat kunci insert harus benar-benar kencang*" saat set-up.
3. Kualitas produksi *S23059* setelah diproduksi di mesin *BNA-DHY2* dari data produksi bulan April dan Mei 2016 total produksi 5287 Pcs; total *good* 5283 Pcs; total *reject* 4 Pcs (0.08%) dan jenis *reject* UTS 0 % sedangkan sebelumnya *reject* UTS = 80%. Dan *capability* proses mesin *BNA-DHY2* pada *no part S23059* ukuran  $9\pm 0.05$  menunjukkan bahwa nilai  $CP = CPK$  (1.85), maka kapabilitas proses sangat baik.

Saran yang diberikan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Proses produksi *part* dengan design yang rumit atau dengan toleransi kecil ( $\leq \pm 0.05$ ) sebaiknya dikerjakan pada mesin yang mempunyai akurasi cukup baik ( $\pm 0.01$ )
2. Untuk Mengontrol *Capability* proses mesin sebaiknya, pengecekan akurasi mesin dilakukan secara periodik agar penurunan akurasi mesin bisa terdeteksi dengan baik.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

1. Assauri, S. (2004). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Revisi 2004. Jakarta: Lembaga Penerbit FE-UI.

2. Gaspersz, V. (2005). *Total Quality Management*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
3. Heizer, J. dan Barry, R. (2009). *Operations Management-Manajemen Operasi*. Edisi 9 Buku 1. Jakarta: Salemba Empat.
4. Mohammed, M.A. (2004). "Using Statistical Process Control to Improve the Quality of Health Care". *Quality and Safety in Health Care*, Vol. 13 No. 4, pp. 243-245.
5. Reneau, J.K. dan De-Vries, A. (2010). "Application of Statistical Process Control Charts to Monitor Changes in Animal Production Systems". *Journal of Animal Science*, Vol. 88 No. 13, pp. E11-E24.
6. Spitzner, D.J., Woodall, W.H., Montgomery, D.C., dan Gupta, S. (2004). "Using Control Charts to Monitor Process and Product Quality Profiles". *Journal of Quality Technology*, Vol. 36 No. 3, pp. 309.
7. Tjiptono, F. (2006). *Manajemen Jasa*. Edisi Kedua. Yogyakarta: Andi Offset.