

USULAN PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK WARING BERDASARKAN METODE SIX SIGMA

VEREN INTAN RAFIANI¹, ARIE DESRIANTY²

^{1,2}Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Bandung
Email: verenintanrafiani@mhs.itenas.ac.id

Received 15 09 2021 | Revised 18 09 2021 | Accepted 18 09 2021

ABSTRAK

Sebuah perusahaan yang memproduksi produk waring jaring hitam memiliki masalah ketika dalam proses produksi produk waring terdapat produk cacat sebesar 4% dari total produksi, sehingga mengakibatkan meningkatnya biaya produksi. Untuk menyelesaikan masalah tersebut, pada penelitian akan dilakukan analisis pengendalian kualitas. Penelitian ini menggunakan metode six sigma dengan 5 (lima) tahap penyelesaian yaitu define, measure, analyze, improve, dan control (DMAIC). Pada tahap-tahap tersebut digunakan beberapa tools, yaitu diagram SIPOC, diagram pareto, peta kendali, diagram sebab akibat, dan alat analisis 5W + 1H. Nilai sigma yang diperoleh saat ini sebesar 3,65 σ dan diperlukan adanya perbaikan. Usulan perbaikan berdasarkan hasil analisis adalah melakukan pengecekan kesiapan mesin sebelum digunakan menggunakan form dan melakukan pengecekan kinerja operator dengan terjadwal yang dapat meningkatkan nilai sigma menjadi 4,04 σ .

Kata kunci: Six Sigma, DMAIC, Diagram SIPOC, Diagram Pareto, Peta Kontrol, Diagram Sebab Akibat, 5W+1H

ABSTRACT

A company that produces black nets has a problem when in the production process of black nets there are defective products of 4% of the total production, resulting in increased production costs. To solve this problem, the research will quality control analysis was carried out. This study uses the six sigma method with 5 (five) stages of completion, namely define, measure, analyze, improve, and control (DMAIC). At these stages, several tools are used, namely SIPOC diagrams, pareto diagrams, control charts, cause effect diagrams, and 5W + 1H analysis tools. The current sigma value obtained is 3.65 and improvements are needed. The proposed improvement based on the analysis results is to check the readiness of the machine before use using the form and to check the operator's performance on a scheduled basis which can increase the sigma value to 4.04 σ .

Keywords: Six Sigma, DMAIC, SIPOC Diagrams, Pareto Diagrams, Control Charts, Cause Effect Diagrams, 5W+1H

1. PENDAHULUAN

Semakin banyaknya produk serupa yang dijual di pasaran mengakibatkan perusahaan harus dapat bersaing dengan perusahaan lainnya agar dapat memuaskan keinginan konsumen. Salah satu hal yang penting agar kepuasan konsumen dapat tercapai adalah konsumen mendapatkan produk dengan kualitas yang baik. Dalam upaya menghasilkan produk dengan kualitas yang baik, maka diperlukannya pengendalian kualitas (Puromo, 2004).

Menurut Prawirosentono (2002), kualitas produk adalah keadaan fisik, fungsi dan sifat suatu produk yang sesuai dengan selera dan kebutuhan konsumen sehingga konsumen merasa puas karena sesuai dengan nilai uang yang dikeluarkan. Kualitas produk merupakan salah satu faktor penting yang dipertimbangkan oleh konsumen untuk memilih produk tersebut. Kualitas produk yang buruk atau kurang baik mengakibatkan konsumen tidak mau untuk membeli produk tersebut, sehingga berpengaruh terhadap kuantitas penjualan dan keuntungan perusahaan. Konsumen lebih memilih produk yang mempunyai kualitas baik karena dengan kualitas yang baik dapat memberikan kepuasan.

Untuk menjamin kualitas produk, perusahaan melakukan kegiatan pengendalian kualitas terhadap komponen bahan dasar produk, proses produksi, maupun produk akhir. Dalam pengendalian kualitas, produk akan diperiksa berdasarkan standar dan dicatat serta dianalisis yang hasilnya akan digunakan sebagai data untuk melakukan tindakan perbaikan di masa yang akan datang (Assauri, 2008).

Waring merupakan jaring yang dibuat dari bahan plastik (Polyethylene). Waring dapat digunakan dalam keperluan perikanan seperti tambak ikan atau biasa disebut water net, keramba apung, banyak juga yang menggunakannya untuk penutup kolam ikan guna menghalangi dedaunan jatuh ke dalam kolam. Dalam memproduksi waring tidak jarang ditemukan cacat produk sehingga produk tersebut tidak bisa dijual kepada konsumen. Dalam bulan April hingga Juni 2021 tercatat bahwa jumlah cacat pada produk waring sebesar 4% dari total produksi sedangkan perusahaan menginginkan jumlah persentase cacat hanya 1% dari total produksi. Terdapatnya cacat produk menyebabkan perusahaan dapat mengalami kerugian. Upaya perusahaan untuk meminimalisasi kecacatan produk adalah menggunakan bahan baku Polyethylene dengan grade A agar tidak mudah putus saat proses pemesian terjadi, tetapi kecacatan produk masih terjadi sehingga untuk meminimalisasi produk cacat perlu dilakukan analisis lebih lanjut terhadap proses produksi yang sudah berjalan saat ini. Berdasarkan analisis tersebut selanjutnya akan diberikan usulan perbaikan mengenai pengendalian kualitas produk.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan pengumpulan data terlebih dahulu, data yang didapat merupakan data jumlah produk waring dan jumlah produk cacat. Data yang sudah diperoleh diolah menggunakan six sigma dengan siklus DMAIC (define, measure, analyze, improve, dan control) sebagai berikut:

1. Pada tahap define dilakukan pembuatan diagram SIPOC (Supplier, Input, Process, Output, Customer) merupakan sebuah alat yang menyediakan ringkasan utama dari input dan output dari suatu proses pembuatan produk (Vinodh dan Gijo, 2015). Diagram SIPOC (Supplier, Input, Process, Output, Customer) bertujuan untuk mengetahui proses manakah yang menyebabkan kecacatan pada produk waring. Selain itu pada tahap ini

USULAN PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK WARING PADA CV. CAHAYA SINAR BERLIAN (CASIBER COMPANY) BERDASARKAN METODE SIX SIGMA

juga dilakukan penentuan Critical to Quality (CTQ) berdasarkan jenis cacat dengan jumlah terbanyak, ingin melakukan perbaikan pada area yang memiliki jumlah cacat terbanyak dan jika pada area tersebut terdapat jenis cacat yang memiliki jumlah cacat dengan persentase 80% maka penelitian akan difokuskan pada jenis cacat tersebut. Untuk mengetahui jenis cacat yang memiliki persentase terbesar maka dianalisis menggunakan diagram pareto.

2. Tahap measure dilakukan analisis data menggunakan peta kontrol p-chart setelah itu dilakukan perhitungan level sigma. Untuk mengetahui bahwa data yang didapat ada dalam batas yang disyaratkan, maka dibuat peta kontrol p-chart. Alasan menggunakan peta kontrol p-chart karena data merupakan distribusi binomial dimana hanya ada dua kemungkinan yaitu cacat atau tidak dan jumlah sample yang diperiksa tidak konstan setiap waktunya Perumusan untuk penghitungan peta kontrol p (p-chart) adalah sebagai berikut (Mitra . 2016):

- a. Proporsi kesalahan (p)

$$p = \frac{np}{n}$$

Keterangan:

np : banyaknya kesalahan setiap kali pengamatan

n : jumlah sampel setiap kali pengamatan

- b. Garis pusat (Control Limmit) (CL) (\bar{p})

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

Keterangan:

np : banyaknya kesalahan pada seluruh hasil pengamatan

n : jumlah sampel pada seluruh hasil pengamatan

- c. Batas bawah peta control (Lower Control Limit) (LCL)

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

Keterangan:

\bar{p} : garis pusat

n : jumlah sampel setiap kali pengamatan

- d. Batas atas peta control (Upper Control Limit) (UCL)

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

Keterangan:

\bar{p} : garis pusat

n : jumlah sampel setiap kali pengamatan

Setelah diketahui bahwa data in control, maka dilakukan perhitungan DPMO (Defect Per Million Opportunities) yang merupakan peluang terjadinya cacat pada produk yang diproduksi dalam satu juta peluang untuk mengetahui level sigma. Perhitungan DPMO adalah sebagai berikut (Gaspersz, 2002) :

- a. Defect Per Unit (DPU)

$$DPU = \frac{D}{U}$$

Keterangan :

D : Jumlah Defect

U : Jumlah Unit

- b. Total Opportunities (TOP)

$$TOP = U \times O$$

Keterangan :

U : Jumlah Unit

O : Opportunities (Jumlah kesempatan yang akan mengakibatkan cacat)

- c. Defect Per Opportunities (DPO)

$$DPO = \frac{D}{TOP}$$

Keterangan :

D : Jumlah Cacat/Defect

TOP : Total Opportunities

- d. Defect Per Million Opportunities (DPMO)

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

Keterangan :

DPO : Defect Per Opportunities

- e. Level Sigma / Tingkat Sigma

$$Level\ Sigma = NORMSINV \left(\frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5$$

3. Tahap analyze dilakukan untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah berdasarkan analisa data yang didapat (Breyfogle, 2003). Penentuan penyebab cacat menggunakan diagram sebab akibat.
4. Pada tahap improve merupakan penentuan usulan perbaikan terhadap performa proses dan mengurangi dampak dari permasalahan yang terjadi (Vinodh & Gijo, 2015). Penentuan usulan perbaikan berdasarkan hasil analisis menggunakan metode 5W+1H. Usulan perbaikan tersebut selanjutnya dilakukan implementasi selama beberapa waktu.
5. Pada tahap control dilakukan monitoring pada usulan perbaikan hal ini dilakukan untuk memastikan performa dari improvisasi yang telah dilakukan telah dicapai dan bisa dipertahankan kualitas (Gaspersz, 2002)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Waring jaring hitam merupakan produk yang sering digunakan pada sektor perikanan, perkebunan, dan peternakan. Waring merupakan rangkaian anyaman serupa jaring yang dipergunakan untuk keperluan pagar perkebunan sawit, karet, dan pagar perkebunan - perkebunan lainnya, serta digunakan juga untuk tambak ikan, benih lele dan tambak serta peternakan - peternakan. Produk waring dapat dilihat pada Gambar 1.

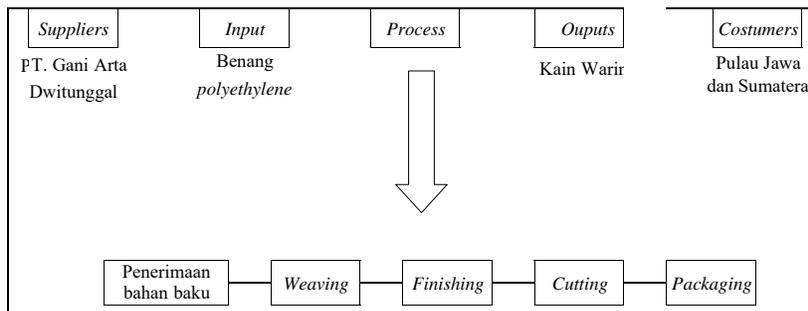


Gambar 1. Produk Waring

Produk waring dijual dengan satuan rol. Ukuran dalam satu rol kain waring yang dipasarkan memiliki lebar 1,2 meter dan panjang 100 meter.

3.1 Tahap Define

Pada tahap define, dilakukan pembuatan diagram SIPOC (Supplier, Input, Process, Output, Customer) dan penentuan CTQ (Critical to Quality). Diagram SIPOC merupakan alat pemetaan proses yang bertujuan untuk mengidentifikasi proses yang diamati dari mulai pemasok, input dan output proses hingga pelanggan. Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa penyebab kecacatan produk terletak pada proses produksi. Diagram SIPOC pada Gambar 2.

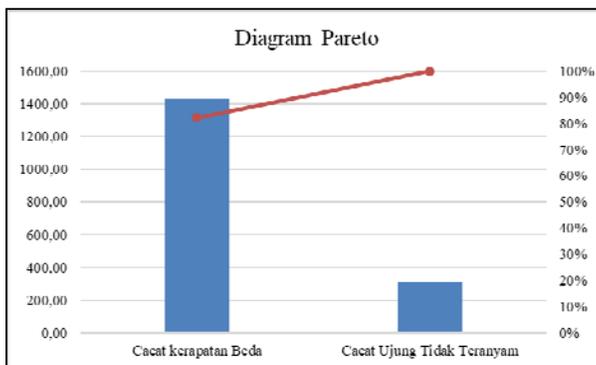


Gambar 2. Diagram SIPOC CV. Cahaya Sinar Berlian

Untuk menentukan karakteristik kualitas (CTQ) maka perlu melihat jumlah cacat produk hasil produksi setiap area proses produksi. Untuk memproduksi waring dilakukan pada area weaving, finishing, dan cutting. Berdasarkan data bulan April hingga Juni 2021, jumlah cacat paling banyak terjadi di area weaving dengan jenis cacat kerapatan beda dan ujung tidak teranyam. Data jumlah cacat pada area weaving seperti pada Tabel 1, selanjutnya dibuat dalam diagram Pareto yang dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 1. Jumlah Cacat di Area Weaving

Jenis Cacat	Jumlah	Persentase	Persentase Kumulatif
Kerapatan Beda	1433,40	82%	82%
Ujung Tidak Teranyam	310,44	18%	100%
Total	1743,84	100%	

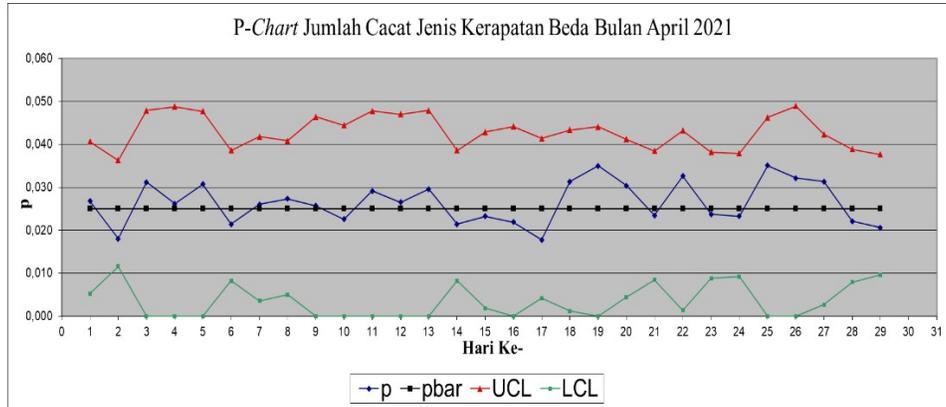


Gambar 3. Diagram Pareto Jumlah Cacat Area Weaving

Berdasarkan gambar 3 maka dapat dilihat bahwa jenis cacat kerapatan beda memiliki jumlah cacat paling banyak dengan persentase 82%. Berdasarkan data tersebut maka CTQnya adalah cacat kerapatan beda dan pembahasan selanjutnya akan fokus untuk mengurangi jumlah cacat kerapatan beda.

3.3 Tahap Measure

Pada tahap measure dilakukan perhitungan level sigma. Sebelum melakukan perhitungan level sigma, dilakukan pembuatan peta kontrol p-chart terlebih dahulu. P-chart jumlah cacat jenis kerapatan beda dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. P-Chart Jumlah Cacat Jenis Kerapatan Beda Bulan April 2021

Pada bulan April diketahui bahwa data in-control, berdasarkan UCL dan LCL bulan April diketahui bahwa data pada bulan Mei dan Juni terkendali. Setelah data terkendali, maka dilakukan perhitungan DPMO (Defect Per Million Opportunities). Untuk perhitungan sigma bulan April adalah sebagai berikut:

- a. Defect Per Unit (DPU)

$$DPU = \frac{D}{U} = 0,032$$

- b. Total Opportunities (TOP)

$$TOP = U \times O = 46119,800$$

- c. Defect Per Opportunities (DPO)

$$DPO = \frac{D}{TOP} = 0,0158$$

- d. Defect Per Million Opportunities (DPMO)

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 = 15800,806$$

- e. Level Sigma / Tingkat Sigma

Perhitungan konversi nilai sigma dari Defect Per Million Opportunities (DPMO) menjadi nilai sigma dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel dengan rumus perhitungan konversi Defect Per Million Opportunities (DPMO) sebagai berikut:

$$Level\ Sigma = NORMSINV \left(\frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5 = 3,65 \sigma$$

Hasil perhitungan level sigma pada bulan April, Mei dan Juni tahun 2021 dapat dilihat pada Tabel 2.

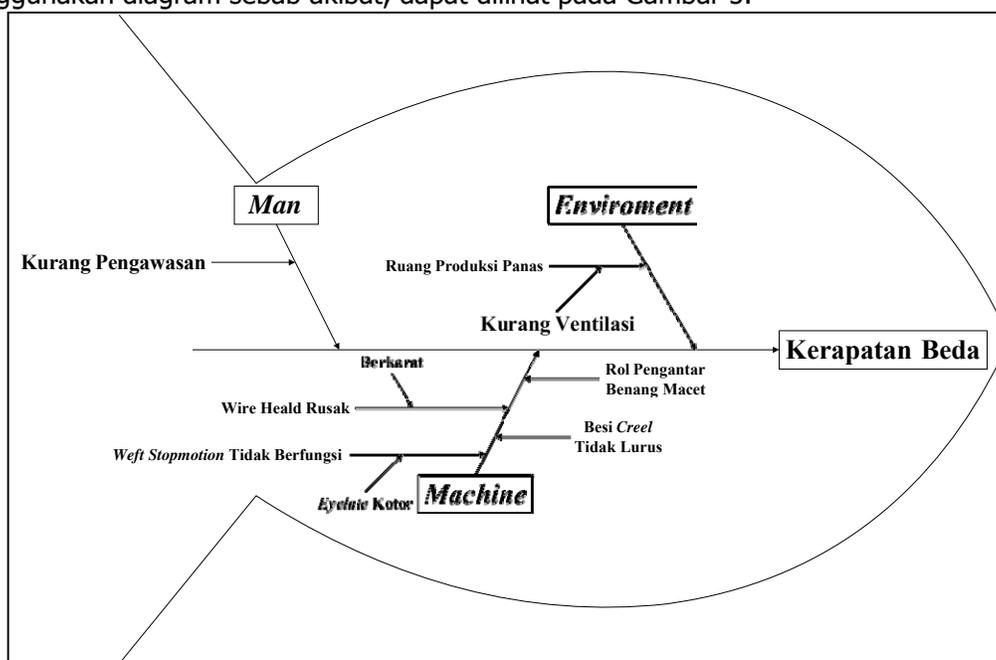
Tabel 2. Rekapitulasi Rekapitulasi Perhitungan Defect Per Million Opportunities (DPMO) Bulan April, Mei dan Juni 2021

Bulan	DPU	TOP	DPO	DPMO	Level Sigma
April	0,032	46119,800	1,58%	15800,806	3,65 σ
Mei	0,033	38095,660	1,65%	16469,593	3,63 σ
Juni	0,031	24816,929	1,56%	15621,998	3,65 σ

Berdasarkan level sigma pada bulan April hingga Juni 2021, sudah melebihi level rata-rata industri manufaktur indonesia, hasil ini sudah cukup baik tetapi masih perlu dilakukan perbaikan

3.4 Tahap Analyze

Tahap analyze dilakukan untuk mengetahui penyebab terjadinya kecacatan produk menggunakan diagram sebab akibat, dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Sebab Akibat

3.4 Tahap Improve

Tahap improve dilakukan untuk mengetahui usulan perbaikan menggunakan 5w+1H dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Usulan Perbaikan Menggunakan 5w+1H

No	Faktor Penyebab	What	Why	How	Where	When	Who
1	Machine (Mesin)	Wire held rusak	Wire held berkarat mengakibatkan a-n benang putus	Pengecekan wire held sebelum digunakan.	Mesin weaving	Sebelum proses penenunan kain waring.	Operator area weaving
		Permukaan rol pengantar benang kasar.	Rol pengantar benang berkarat atau kotor.	Membersihkan permukaan rol sebelum digunakan.	Mesin weaving	Sebelum proses penenunan kain waring.	Operator area weaving
		Weft stopmotion tidak bekerja dengan optimal.	Eyelate kotor sehingga sensor tidak berfungsi dengan baik.	Membersihkan eyelate sebelum digunakan	Mesin weaving	Sebelum proses penenunan kain waring.	Operator area weaving
		Cleer tidak lurus dengan accumulator	Besi cleer tidak diperiksa posisinya.	Mengecek kembali posisi cleer sebelum digunakan.	Cleer (rak benang)	Pemasangan benang.	Operator area weaving
2	Man (Manusia)	Kurangnya pengawasan terhadap operator	Tidak terdapat jadwal inspeksi yang tetap.	Melakukan inspeksi yang terjadwal setiap harinya.	Area weaving	Pada saat proses produksi area weaving.	Kepala bagian Weaving.
3	Environment (Lingkungan)	Lingkungan produksi panas.	Kurangnya ventilasi udara.	Menambah ventilasi udara dalam pabrik.	Area weaving	Sesuai perencanaan perusahaan	Manajemen perusahaan

Berdasarkan Tabel 3. maka usulan perbaikan untuk perusahaan yang dapat diimplementasikan adalah sebagai berikut:

1. Sebelum dilakukannya proses penenunan pada mesin weaving, operator harus melakukan hal-hal sebagai berikut:
 - a. Mengecek wire held terlebih dahulu, jika ditemukan wire held yang berkarat segera diganti.
 - b. Membersihkan permukaan rol pengantar jika terdapat permukaan yang kotor dan mengamplas permukaan yang berkarat.
 - c. Membersihkan eyelate pada weft stopmotion sebelum digunakan.
 - d. Pengecekan besi cleer apakah sudah lurus dengan accumulator atau tidak.
- Untuk memudahkan pemeriksaan kesiapan mesin weaving, maka pemeriksaan dilakukan menggunakan form checklist yang diisi oleh operator. Form checklist dapat dilihat pada Tabel 4.

USULAN PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK WARING PADA CV. CAHAYA SINAR BERLIAN (CASIBER COMPANY) BERDASARKAN METODE SIX SIGMA

Tabel 4. Form Checklist Kesiapan Mesin Weaving

No	Keterangan	Y	N	Tindakan Penanggulangan	Waktu Pengecekan
1	Wire held berkarat				
2	Permukaan rol pengantar benang kotor.				
3	Permukaan rol pengantar benang berkarat.				
4	Eylate pada weft stopmotion kotor				
5	Cleer lurus dengan accumulator				

2. Kepala bagian area weaving melakukan pengawasan saat proses produksi 4 (empat) kali dalam satu hari. Disarankan kepada kepala bagian area weaving untuk melakukan pengecekan dengan terjadwal setiap harinya. Untuk memudahkan pengecekan dibuatkan formulir pengecekan. Form pengecekan operator dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 6. Form Pengecekan Operator Area Weaving

Tanggal	Jam	Kondisi	Tanda Tangan
	07.00 WIB		
	11.00 WIB		
	14.00 WIB		
	17.00 WIB		
	07.00 WIB		
	11.00 WIB		
	14.00 WIB		
	17.00 WIB		
	07.00 WIB		
	11.00 WIB		
	14.00 WIB		
	17.00 WIB		

Berdasarkan hasil implementasi yang sudah dilakukan dalam waktu 7 hari yaitu tanggal 1 Juli sampai 8 Juli 2021 dilakukan perhitungan DPMO dan penentuan nilai sigma agar mengetahui bahwa usulan perbaikan dapat meningkatkan level sigma. Hasil perhitungan DPMO dan penentuan level sigma setelah implementasi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Form Pengecekan Operator Area Weaving

DPU	DPO	DPMO	Level Sigma
0,0056	0,561%	5614.222	4,04σ

3.4 Tahap Control

Pada tahap ini dipaparkan cara mengendalikan perbaikan yang telah dibuat pada tahap improve agar cacat yang terjadi pada proses produksi waring dapat diminimalisasi. Adapun control atau pengendalian yang dilakukan adalah:

1. Pelaksanaan pengecekan kesiapan mesin sebelum digunakan. Bentuk control yang dilakukan adalah form kesiapan mesin yang sudah diisi oleh operator mesin weaving harus disetujui oleh kepala bagian weaving.
2. Pengecekan kinerja operator mesin weaving dalam satu hari 4 (empat) kali pengecekan oleh kepala bagian weaving. Bentuk control yang dilakukan adalah pemberian form pengecekan operator bagian weaving yang diisi oleh kepala bagian weaving.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan perhitungan nilai sigma dengan jenis cacat kerapatan beda pada bulan April 3,65 σ dengan DPMO 15800,806 kg, pada bulan Mei nilai sigma adalah 3,63 σ dan DPMO 16469,593 kg, dan pada bulan Juni nilai sigma adalah 3,65 σ dengan DPMO 15621,998 kg,
2. Usulan perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi jenis cacat kerapatan beda, adalah sebagai berikut:
 - a. Melakukan pengecekan kesiapan mesin weaving sebelum dipakai, pengecekan menggunakan form checklist kesiapan mesin.
 - b. Kepala bagian weaving menetapkan jadwal pengawasan 4 (empat) kali dalam satu hari.
3. Nilai sigma setelah dilakukan implementasi usulan perbaikan meningkat menjadi 4,04 σ dan jumlah DPMO menurun menjadi 5614,222 kg.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S. (2008). Manajemen Produksi dan Operasi, Edisi Revisi. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Breyfogle, F. W. (2003). Implementing six sigma: smarter solutions using statistical methods. John Wiley dan Sons.
- Gaspersz, Vincent. (2002). Total Quality Management. Jakarta : PT. Gramedia. Pustaka Utama.
John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Mitra, Amitava. 2016. Fundamental of Quality Control and Improvement. Canada: John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Prawirosentono, Suyadi. (2002). Manajemen Berbasis Mutu. Jakarta: Bumi Aksara.
- Purnomo Hari., 2004, Pengantar Teknik Industri, Graha ilmu, Yogyakarta.
- Vinodh, S. and Gijo, E. U. (2015). Lean Six Sigma for Small and Medium Sized Enterprises Boca Raton: CRC Press.