

Usulan Perbaikan Kualitas Produk *Shuttlecock* “Claudia” Dengan Metode *Six sigma* di Perusahaan *Shuttlecock* “Claudia” Kabupaten Tegal

Manajemen

Tri Sulistyani^{1*)}, Mitra Sari²⁾

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pancasakti Tegal

*Email: sulistyani.tri@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya produk cacat *shuttlecock* merk “Claudia”, untuk mengetahui bagaimana penggunaan metode *six sigma* dalam perbaikan kualitas produk *shuttlecock* merk “Claudia”, dan memberikan usulan perbaikan kualitas produk *shuttlecock* “Claudia” untuk meningkatkan kualitasnya dan mengurangi produk cacat. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah observasi dan wawancara. Sedangkan teknik analisis data yang digunakan adalah metode *six sigma*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah 1) Implementasi *six sigma* dalam penelitian ini menggunakan siklus DMAIC (Define Measure Analyze Improve Control), 2) Jenis produk cacat *shuttlecock* “Claudia” paling tinggi adalah Batang Bulu Rusak (BBR), Penjahitan Antar Bulu Lepas (PABL), dan Keseimbangan laju *Shuttlecock* Goyah (KLSG) dengan persentase kerusakan/cacat dari total jumlah produksi sebesar 4,31%, 3) Kualitas produk *shuttlecock* “Claudia” memiliki nilai sigma 3,69, jadi posisinya ada pada kategori rata-rata industri. Perusahaan diharapkan dapat meningkatkan nilai sigmanya dengan melakukan berbagai upaya perbaikan, 4) Usulan perbaikan kualitas produk *shuttlecock* “Claudia” diklasifikasikan berdasarkan 4 faktor penyebab, yaitu manusia, metode, mesin, dan material, kemudian masing-masing faktor penyebab diberikan rekomendasi atau usulan tindakan perbaikan untuk dapat meningkatkan kualitas produk *shuttlecock*nya, 5) Tahap terakhir dalam usulan perbaikan kualitas produk *shuttlecock* “Claudia” adalah control (pengawasan), usulan perbaikan yang dapat diberikan adalah perusahaan harus lebih ketat dalam melakukan pengawasan baik bahan baku, metode, mesin, ataupun karyawannya dalam bekerja, kemudian semua produk cacat harus ada catatan setiap harinya dan terdokumentasi dengan baik jenis cacatnya, jumlah cacatnya, mesin yang menyebabkan cacat, tahapan proses menyebabkan cacat, dsb.. Pencacatan ini bisa dibantu dengan menggunakan lembar pengecekan.

Kata Kunci: *Six sigma*, DMAIC dan DPMO

PENDAHULUAN

Suatu perusahaan untuk dapat mempertahankan keberadaannya di pasar dalam jangka panjang, maka perusahaan yang bergerak di sektor barang maupun jasa harus berorientasi pada kualitas. Karena kualitas dapat diartikan sebagai kemampuan suatu produk baik barang maupun jasa dalam memenuhi kebutuhan konsumen. Untuk dapat mempertahankan dan meningkatkan kualitas, maka perusahaan dapat menerapkan TQM (*Total Quality Management*).

Total Quality Management (TQM). Salah satu program TQM yang efektif adalah perbaikan terus menerus yang tidak pernah berhenti. Perbaikan kualitas dan perbaikan proses terhadap sistem produksi secara menyeluruh harus dilakukan jika ingin menghasilkan produk yang berkualitas baik. Melalui pengendalian kualitas (*quality control*) diharapkan dapat meningkatkan efektifitas pengendalian dalam mencegah terjadinya produk cacat (*defect prevention*).

UD. *Shuttlecock* “Claudia” adalah perusahaan yang menghasilkan produk *shuttlecock* dengan merk “Claudia” yang berlokasi di Desa Lawatan, Kecamatan Dukuhhuri, Kabupaten Tegal. Perusahaan ini terus berupaya untuk memperbaiki kualitas produk yang dihasilkannya agar dapat memenuhi harapan pelanggan. Dari data yang tersedia, jumlah produk cacat dibandingkan dengan jumlah produksi di perusahaan ini mempunyai tingkat kecacatan sebesar 4,31%. Angka ini cukup tinggi untuk tingkat kecacatan produk yang dihasilkan, sehingga perusahaan harus terus berupaya mengembangkan metode yang dapat mengurangi atau menghilangkan produk cacat, karena produk cacat itu akan berdampak pada banyak hal seperti biaya kualitas, keandalan produk, image produk, image perusahaan, kepuasan konsumen, dll.

Metode *Six sigma* di harapkan dapat membantu perusahaan dalam melakukan perbaikan-perbaikan kualitas produk yang dibutuhkan, sehingga kualitas produk *shuttlecock* yang dihasilkannya dapat lebih baik lagi. Makin tinggi *Sigma*-nya, semakin baik pula kualitasnya, karena apabila semakin tinggi *Sigma*-nya maka semakin rendah tingkat kecacatan atau kegagalannya.

LANDASAN TEORI

Pengendalian Kualitas

Montgomery, DC (dalam Irwan dan Haryono, 2015 : 62) mendefinisikan bahwa pengendalian kualitas adalah proses yang digunakan untuk menjamin tingkat kualitas dalam produk atau jasa. Pengendalian kualitas adalah suatu aktivitas (manajemen perusahaan) untuk menjaga dan mengarahkan agar kualitas produk dan jasa perusahaan dapat dipertahankan sebagaimana yang telah direncanakan.

Six sigma

Six sigma merupakan *quality improvement tools* yang berbasis pada penggunaan data dan statistik. Istilah “*Sigma*” merupakan huruf Yunani (σ) yang digunakan untuk besaran Deviasi Standar (*Standard Deviation*) atau simpangan baku pada ilmu statistik. *Six sigma* adalah

metodologi untuk mengelola variasi dalam suatu proses yang menyebabkan produk rusak, yaitu produk yang mempunyai penyimpangan yang lebih besar dari standar penyimpangan tertentu, dan secara sistematis bekerja untuk mengelola variasi tersebut, untuk menghilangkan produk rusak (Hanafi Mahmud, 2014 : 320).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Six sigma*. *Project-project six sigma* berorientasi pada kinerja jangka panjang melalui peningkatan mutu untuk mengurangi jumlah kesalahan, dengan sasaran target kegagalan nol (*zero defect*) pada kappabilitas proses sama dengan atau lebih dari 6 – *sigma* dalam pengukuran standar deviasi.

Dalam penelitian ini untuk menganalisis datanya menggunakan siklus *DMAIC* (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*).

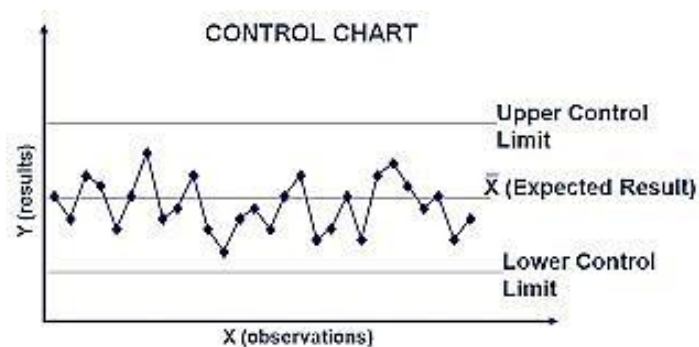
1. *Define*

Pada tahapan ini ditentukan proporsi *defect* yang menjadi penyebab paling signifikan terhadap adanya kerusakan yang merupakan sumber kegagalan produk..

2. *Measure*

Tahap pengukuran yang dilakukan melalui 2 tahap dengan pengambilan sampel yang dilakukan oleh perusahaan sebagai berikut:

1) Bagan Kendali (*Control Chart*)



Gambar 1. Bagan Kendali

Sumber: Ahyari (2002)

Bagan Kendali (*Control Chart*) adalah alat statistik yang digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi variasi yang terjadi dalam sebuah proses, dengan tujuan melihat apakah sebuah proses berada dalam kondisi terkendali. Langkah adalah sebagai berikut;

a) Pengambilan Populasi dan Sampel

Populasinya adalah jumlah produk yang dihasilkan oleh perusahaan.

b) Pemeriksaan Karakteristik Dengan Menghitung Nilai *Mean*

Rumus mencari nilai *mean* : $CL = p = \frac{\sum np}{\sum n}$

Keterangan :

n : jumlah total sampel

np : jumlah total kecacatan

p : rata-rata proporsi kecacatan

c) Menghitung Rata-Rata Ketidak Sesuaian Produk

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

Keterangan:

P : Rata-rata ketidaksesuaian

np : Jumlah produk cacat

n : Jumlah sampel

d) Menentukan batas kendali terhadap pengawasan yang dilakukan dengan menetapkan nilai *UCL* (*Upper Control Limit* / batas kendali atas) dan *LCL* (*Lower Control Limit* / batas kendali bawah). Rumusnya adalah :

$$UCL = P + 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{n}}$$

$$LCL = P - 3\sqrt{\frac{CL(1-CL)}{n}}$$

Keterangan:

p : rata-rata proporsi kecacatan

n : jumlah sampel

2) Menganalisis Tingkat *Sigma* dan *Defect For Milion Opportunities (DPMO)* Perusahaan,

Cara mengukur level *sigma* :

a) Perhitungan *DPU* (*Defect Per Unit*)

$$DPU = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi}}$$

b) Perhitungan *DPO (Defect Per Opportunities)*

$$DPU = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi} \times \text{CTQ}}$$

c) Perhitungan *DPMO (Defect Per Million Oportunities)*

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

d) Mengkonvesikan hasil perhitungan *DPMO* dengan tabel *Six sigma* untuk mendapatkan hasil *sigma*.

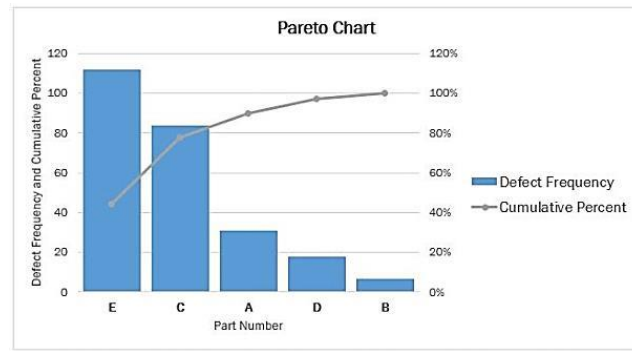
Perhitungan Nilai *Sigma* menggunakan *Microsoft Excel* dengan rumus :

$$=NORMSINV(1-DPMO/1000000)+1,5$$

3. Analyze

Merupakan langkah operasional yang ketiga dalam program peningkatan kualitas produk *six sigma*. Mengidentifikasi penyebab masalah kualitas dengan menggunakan :

a. Diagram Pareto

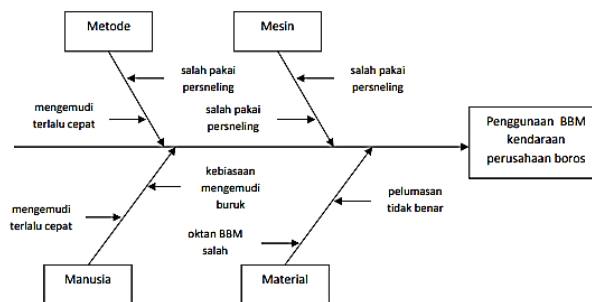


Gambar 2. Diagram Pareto

Sumber Soemohadiwidjojo (2017)

Diagram Pareto ini akan membantu membantu dalam mengelola kesalahan, masalah, atau cacat untuk membantu dalam memusatkan perhatian pada usaha penyelesaian masalah.

b. Diagram Sebab–Akibat



Gambar 3. Diagram Sebab Akibat

Sumber Soemohadiwidjojo (2017)

Diagram ini digunakan untuk menemukan lokasi yang mungkin pada permasalahan kualitas, untuk mengidentifikasi penyebab dari permasalahan kualitas agar dapat diperbaiki.

c. *Failure Mode And Efeect Analysis (FMEA)*

Tabel 1. Failure Mode And Efeect Analysis

No	Proses step	Potential failure mode	Potential failure effect	Sev	Potential cause	Occ	Current control	Det	RPN
1									
2									
3									
4									

Fungsi dari tabel *FMEA* ini adalah digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan, melakukan pengumpulan data, menganalisis usaha-usaha *Voice of Customer*, prosedur, dan pelaksanaan inisiatif *Six sigma*.

4. *Improve*

Merupakan tahap peningkatan kualitas *Six sigma* dengan melakukan pengukuran rekomendasi usulan perbaikan, menganalisis, kemudian tindakan perbaikan dilakukan.

5. *Control*

Merupakan tahap peningkatan kualitas dengan memastikan level baru kinerja dalam kondisi standar dan terjaga nilai-nilai peningkatannya yang kemudian didokumentasikan dan disebarluaskan yang berguna sebagai langkah perbaikan untuk kinerja proses berikutnya.

HASIL PENELITIAN

Dalam penelitian ini, analisis datanya menggunakan metode *six sigma*. *Six sigma* adalah salah satu metode dalam perbaikan terus menerus, sebagai upaya dalam pengendalian kualitas. *Six sigma* merupakan alat penting bagi manajemen produksi untuk menjaga, memperbaiki, mempertahankan kualitas produk dan terutama untuk mencapai peningkatan kualitas menuju zero defect.

Metode *Six sigma* dengan menggunakan siklus DMAIC melalui lima tahapan analisis yaitu define, measure, analyze, improve, dan control.

1. *Define*

Define merupakan tahap pendefinisian masalah kualitas pada produk *shuttlecock* di UD. *Shuttlecock* “Claudia”. Pada tahap ini yang menjadikan produk mengalami cacat didefi-

nisikan penyebabnya. Penyebab produk-produk cacat tersebut antara lain :

Tabel 2. Penyebab Produk Cacat

Jenis Cacat	Penyebab
Batang Bulu Rusak	Ukuran bulu tidak merata dan penyimpanan bulu terlalu lama, sehingga bulu yang rusak tidak bisa digunakan kembali.
Penjahitan Antar Bulu Lepas	Pemakaian benang jahit yang kurang baik, sehingga bulu mudah terlepas.
Keseimbangan Laju Shuttlecock Goyah	Kurangnya ketelitian pada saat proses perekatan antar kepala shuttlecock dan body shuttlecock, sehingga mengakibatkan keseimbangan laju shuttlecock goyah.
Pengeleman Lepas	Setingan mesin press dan pemberian lem untuk menempelkan kain putih pada gabus shuttlecock kurang merata.
Pengukuran Berat Shuttlecock	Berat shuttlecock tidak standar yang akan mempengaruhi laju shuttlecock, standar berat yang akan masuk pada kategori ringan, berat atau dikatakan tidak layak pakai (cacat), maka shuttlecock menghasilkan hasil yang kurang maksimal.
Jarak Antar Bulu Tidak Pas	Proses pemasangan bulu dan penjahitan dilakukan dengan manual dan kadang tidak presisi, jadi jarak antar bulu pada saat penjahitan bulu kurang pas atau tidak sama, karena berat satu bulu dengan bulu yang lain tidak sama dan mengakibatkan shuttlecock cacat atau tidak stabil.

Sumber: Data sekunder

Dari beberapa jenis penyebab produk cacat yang terjadi di perusahaan, ada 3 penyebab produk cacat tertinggi yaitu Batang Bulu Rusak (BBR), Penjahitan Antar Bulu Lepas (PABL), dan Keseimbangan Laju Shuttlecock Goyah (KLSG). BBR, PABL, dan KLSG adalah tiga penyebab paling potensial dari produk yang cacat. Sedangkan penyebab produk cacat lainnya selain 3 penyebab produk tertinggi masih bisa tangani oleh perusahaan atau bisa diperbaiki.

2. Measure

Measure merupakan tahap pengukuran yang dibagi menjadi dua tahap yaitu tahap analisis diagram control dan tahap pengukuran tingkat Sigma dan Defect Per Million Opportunities (DPMO). Data produksi dan produk cacat adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Data Produksi dan Produk Cacat

NO	Bulan	Jumlah Produksi (unit)	Jenis Cacat (unit)			Jumlah Produk Cacat (unit)	Persentase Kerusakan (%)
			BBR	PABL	KLSG		
1	Januari	36.000	456	564	420	1.440	4,00
2	Februari	38.400	516	444	528	1.488	3,88
3	Maret	37.200	648	576	492	1.716	4,61
4	April	36.000	564	432	588	1.584	4,40
5	Mei	34.800	612	372	672	1.656	4,76
6	Juni	32.400	720	384	372	1.476	4,56
7	Juli	37.200	432	708	396	1.536	4,13
8	Agustus	36.000	552	384	504	1.440	4,00
9	September	36.000	636	456	408	1.500	4,17
10	Oktober	38.400	564	636	420	1.620	4,22
11	November	37.200	408	528	660	1.596	4,29
12	Desember	36.000	780	552	372	1.704	4,73
13	TOTAL	435.600	6.888	6.036	5.832	18.756	
14	Rata-rata	36.300	574	503	486	1.563	4,31

Sumber: Data sekunder

Dalam tahap measure, pengukuran dibagi menjadi dua tahap yaitu :

1) Analisis Bagan Kendali (*Control Chart*)

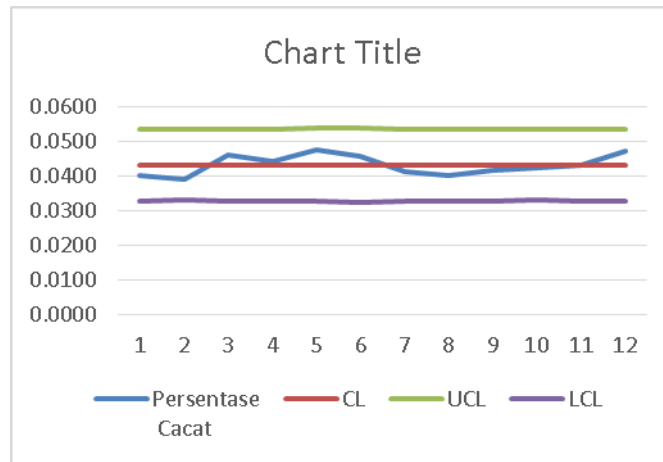
Langkah-langkah dalam membuat Bagan Kendali adalah menghitung *Control Limit* (CL), *Upper Control Limit* (UCL), dan *Lower Control Limit* (LCL)

Tabel 4. Bagan Kendali

Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Persentase Cacat	CL	UCL	LCL
1	36.000	1.440	0,0400	0,0431	0,0536	0,0326
2	38.400	1.488	0,0388	0,0431	0,0533	0,0329
3	37.200	1.716	0,0461	0,0431	0,0534	0,0328
4	36.000	1.584	0,0440	0,0431	0,0536	0,0326
5	34.800	1.656	0,0476	0,0431	0,0537	0,0325
6	32.400	1.476	0,0456	0,0431	0,0539	0,0323
7	37.200	1.536	0,0413	0,0431	0,0534	0,0328
8	36.000	1.440	0,0400	0,0431	0,0536	0,0326
9	36.000	1.500	0,0417	0,0431	0,0536	0,0326
10	38.400	1.620	0,0422	0,0431	0,0533	0,0329
11	37.200	1.596	0,0429	0,0431	0,0534	0,0328
12	36.000	1.704	0,0473	0,0431	0,0536	0,0326
TOTAL	435.600	18.756				

Sumber: Data sekunder

Bagan Kendali (*P-Chart*) seperti di bawah ini :



Gambar 4. P-Chart

Berdasarkan gambar peta kendali di atas dapat dilihat bahwa data yang diperoleh seluruhnya berada dalam batas kendali yang telah ditetapkan.

2) Tahap Pengukuran Tingkat *Six sigma* Dan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)

Hasil perhitungan nilai *sigma* adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Nilai Sigma

No.	Bulan	Jumlah produksi	Jumlah Produk Cacat	DPU	DPO	DPMO	Nilai Sigma
1	Jan	36.000	1.440	0,0400	0,0133	13.333	3,72
2	Feb	38.400	1.488	0,0388	0,0129	12.917	3,73
3	Mrt	37.200	1.716	0,0461	0,0154	15.376	3,66
4	Apr	36.000	1.584	0,0440	0,0147	14.667	3,68
5	Mei	34.800	1.656	0,0476	0,0159	15.862	3,65
6	Juni	32.400	1.476	0,0456	0,0152	15.185	3,67
7	Juli	37.200	1.536	0,0413	0,0138	13.763	3,70
8	Agst	36.000	1.440	0,0400	0,0133	13.333	3,72
9	Sept	36.000	1.500	0,0417	0,0139	13.889	3,70
10	Okt	38.400	1.620	0,0422	0,0141	14.063	3,70
11	Nov	37.200	1.596	0,0429	0,0143	14.301	3,69
12	Des	36.000	1.704	0,0473	0,0158	15.778	3,65
13	Jml	435.600	18.756	0,5175		172.467	44,25
14	Rata2	36.300	1.563	0,04313		14.372	3,69

Dari tabel di atas, dapat diketahui bahwa rata-rata nilai sigma UD. Claudia ini adalah $3,69\sigma$, ini menunjukkan bahwa pada kinerja perusahaan *shuttlecock* “Claudia” ada pada kategori rata-rata industri. Dari hasil penilaian sigma ini, perusahaan diharapkan dapat mening-

katkan nilai sigmanya lebih tinggi lagi, karena makin tinggi Sigmanya, semakin baik pula kualitasnya. Apabila semakin tinggi Sigma-nya, maka semakin rendah tingkat kecacatan atau kegagalannya.

3. Analyze

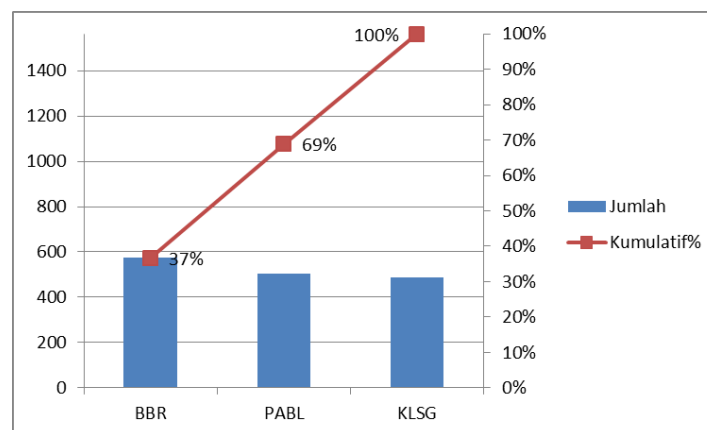
Setelah mengetahui nilai *DPMO* dan Level *Sigma* yang mencerminkan kapabilitas proses eksisting, maka langkah berikutnya adalah mengidentifikasi sumber terjadinya masalah sehingga menyebabkan produk cacat menggunakan Diagram Pareto dan Diagram Tulang Ikan.

a. Diagram Pareto

Persentase kerusakan dari masing-masing jenis kecacatan adalah sebagai berikut :

Tabel 6. Persentase Kerusakan

Jenis Masalah/Cacat	Jumlah	Persentase (%)	Kumulatif%
BBR	6.888	37%	37%
PABL	6.036	32%	69%
KLSG	5.832	31%	100%
TOTAL	18.756	100%	



Gambar 5. Diagram Kerusakan

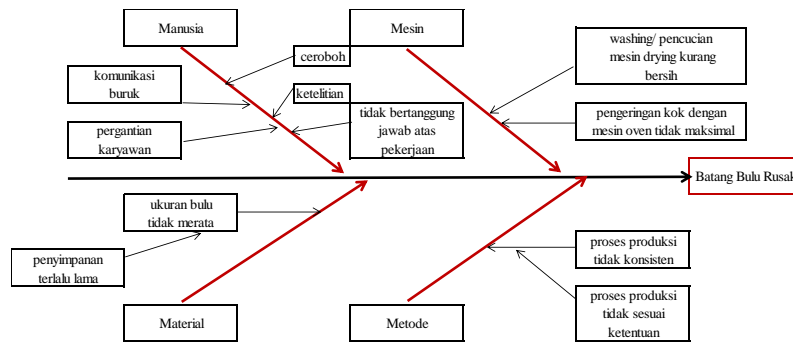
Sumber: data diolah

Jadi perbaikan dapat dilakukan dengan memfokuskan pada 3 jenis penyebab kecacatan yaitu karena batang bulu rusak, penjahitan antar bulu lepas, dan keseimbangan laju *shuttlecock* goyah, dengan urutan dalam menyelesaikan masalah adalah 1) batang bulu rusak (37%), 2) penjahitan antar bulu lepas (32%), dan 3) keseimbangan laju *shuttlecock* goyah (31%).

b. Diagram Tulang Ikan

Diagram ini membantu menganalisis dan menetapkan faktor penyebab yang paling berpengaruh dalam terjadinya defect. Faktor-faktor yang mempengaruhi dan menjadi penyebab kerusakan produk secara umum dapat digolongkan sebagai berikut 1) Man (manusia), 2) Material (bahan baku), 3) Machine (mesin), 4) Methode (metode), dan 5) Environment (lingkungan). Alat bantu untuk mencari penyebab terjadinya kerusakan digunakan diagram tulang ikan (fishbone chart).

1) Diagram Tulang Ikan Batang Bulu Rusak (BBR)



Gambar 6. Diagram Tulang Ikan Batang Bulu Rusak

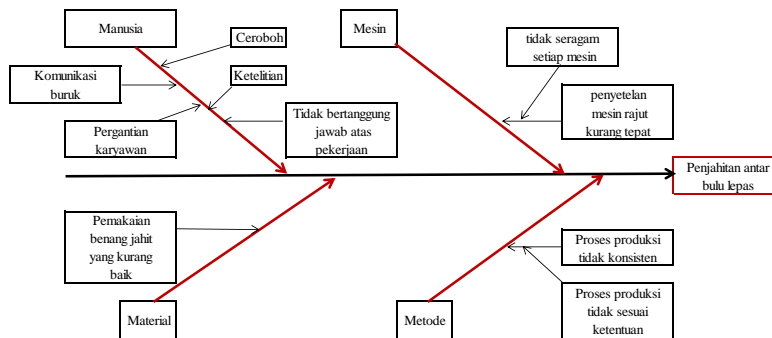
Sumber: data sekunder diolah

Tabel 7. Penyebab terjadinya kerusakan pada Batang Bulu Rusak (BBR)

Faktor Penyebab	Penyebab Kerusakan
Mesin	1) Pencucian dan pengeringan pada mesin yang kurang bagus. 2) Ukuran bulu tidak merata, sehingga berakibat pengolahan washing/pencucian dengan deterjen dengan menggunakan mesin drying kurang bersih.
Manusia	1) Kurangnya ketelitian para karyawan dalam melakukan pekerjaan yang menyangkut proses produksi dan hasilnya. 2) Kecerobohan dalam pengaturan tekanan pada mesin press yang berdampak banyaknya keseimbangan laju <i>shuttlecock</i> goyah. 3) Komunikasi yang buruk sehingga menyebabkan terjadinya kesalahan
Material	1) Faktor bahan pembantu (lem) dan akar rambai untuk gan (kepala <i>shuttlecock</i>) masih muda dan rapuh, sehingga pada saat proses pengeringan di mesin oven kurang maksimal. 2) Terdapat akar rambai yang masih terlalu muda dan ringan.
Metode	1) Pengaturan mesin yang berbeda dari masing-masing operator, sehingga menyebabkan proses produksi yang dijalankan tidak konsisten. 2) Mesin yang dijalankan pada saat proses operasi seringkali dijalankan tidak sesuai dengan ketentuan

Sumber: data sekunder

2) Diagram Tulang Ikan Penjahitan Antar Bulu Lepas (PABL)



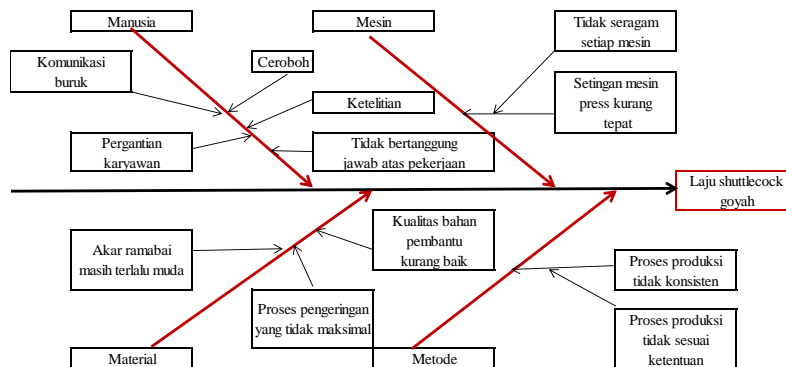
Gambar 7. Diagram Tulang Ikan Penjahitan Antar Bulu Rusak

Sumber: data sekunder diolah

Tabel 8. Penyebab terjadinya Penjahitan Antar Bulu Lepas (PABL)

Faktor Penyebab	Penyebab Kerusakan
Mesin	Proses menjahit body <i>shuttlecock</i> dengan setelan jarum jahit pada mesin rajut kurang tepat (terlalu maju).
Manusia	1) Pekerja kurang terampil dalam melakukan setting mesin. 2) Kesalahan operator dalam memasang setelan jarum jahit karena kurang teliti dan tidak fokus.
Material	1) Bulu masih muda. 2) Pemasangan tidak teliti, sehingga menyebabkan antar bulu lepas.
Metode	1) Instruksi kerja yang tidak dipahami secara jelas oleh pekerja, sehingga menyebabkan pekerja melakukan kesalahan dan keteledoran. 2) Terjadinya kesalahan kerja karena kurangnya koordinasi antara bagian perencanaan produksi <i>shuttlecock</i> dengan operator di lapangan mengenai settingan mesin.

3) Diagram Tulang Ikan Keseimbangan Laju Shuttlecock Goyah (KLSG)



Gambar 8. Diagram Tulang Ikan Keseimbangan Laju

Sumber: data sekunder diolah

Tabel 9. Penyebab terjadinya Keseimbangan Laju Shuttlecock Goyah (KLSG)

Faktor Penyebab	Penyebab Kerusakan
Mesin	1) Kurangnya ketelitian pada mesin saat proses perekatan antar kok dan body shuttlecock sehingga mengakibatkan keseimbangan laju shuttlecock goyah 2) Mesin press yang fungsinya untuk penyambungan body dan gan berkurang/lebih mengalami tekanan sehingga berakibat laju shuttlecock goyah
Manusia	1) Kecerobohan dalam mengatur tekanan pada mesin press akan berdampak banyaknya keseimbangan laju shuttlecock goyah 2) Komunikasi yang buruk juga bisa menyebabkan terjadinya kesalahan.
Material	Material yang menyebabkan cacat laju shuttlecock goyah adalah dari faktor bahan pembantu (lem) dan akar rambai untuk gan (kepala kok)itu sendiri masih muda dan rapuh pada saat proses pengeringan di mesin oven kurang maksimal.
Metode	Intruksi kerja kurang jelas dan kurang memperhatikan intruksi.

c. *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Risk Priority Number (RPN) adalah merupakan hasil angka: Severity (S), Occurance (O), Detection (D), rumusnya adalah : $RPN = S \times O \times D$

Tabel 10. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Proses Step	Potential Failure Mode	Potential Failure Effect	Severity	Potential Cause	Occurance	Current Control	Detection	RPN
Produk cacat	Batang Bulu Rusak	Defect produk	7	Pekerja tidak hati-hati dalam bekerja.	8	Tidak ada	3	168
	Penjahitan Antar Bulu Lepas	Defect produk	7	Pekerja bagian penjahitan kurang teliti.	6	Tidak ada	2	84
	Keseimbangan Laju Shuttl. Goyah	Defect produk	6	Pekerja kurang terampil.	6	Tidak ada	2	60
Manusi a	Faktor umur	Pekerja kelelahan.	7	Tidak adanya batas usia.	8	Tidak ada	1	56
	Mata minus	Pekerja tidak dapat melakukan pekerjaan	5	Pihak prusahaan tidak menyediakan alat bantu.	8	Tidak ada	1	40

		dengan teliti.						
	Tangan iritasi	Pekerja tidak dapat melanjutkan pekerjaan.	6	Pihak perusahaan telah menyediakan sarung tangan, tetapi kurang kesadaran pekerja untuk menggunakannya.	7	Tidak ada	1	42
Mesin	Mesin tidak maksimal	Proses produksi terhambat.	3	Perusahaan kurang teliti memperbaiki settingan pada mesin.	6	Tidak ada	2	36
Metode	Peraturan kerja kurang jelas	Waktu kerja terhambat.	2	Pihak perusahaan memberikan peraturan kurang jelas, sehingga mengakibatkan pekerja kurang terkoordinasi.	6	Tidak ada	2	24
Materia l	Pecampuran bulu masih muda	Proses produksi terhambat.	6	Pihak perusahaan kurang teliti saat penyotiran pada bulu.	7	Tidak ada	1	42
	Kualitas mesin pres tidak bagus	Waktu kerja terhambat.	2	Tidak adanya perubahan pada mesin.	6	Tidak ada	2	24
	Benang jahit yang kurang berkualitas	Proses produksi terhambat.	6	Pihak perusahaan kurang pengetahuan tentang bahan baku yang lebih berkualitas.	5	Tidak ada	1	30

Sumber: data sekunder diolah

Usulan perbaikan yang dapat dilakukan berdasarkan tabel FMEA (*Failur Mode And Effect Analysis*) untuk mengurangi kecacatan diambil berdasarkan nilai RPN yang tertinggi dari masing-masing produk sebagai berikut : perbaikan pada batang bulu rusak (168), penjahitan antar bulu lepas (84), dan keseimbangan laju *shuttlecock* goyah (60). Usulan perbaikannya adalah 1) pengecekan kesiapan pada mesin dengan teliti sebelum menggunakan dan juga selesai digunakan, 2) peringatan kepada karyawan dengan menggunakan poster yang ditempelkan di dinding pada area proses produksi agar pekerja selalu ingat untuk berhati-hati dalam memproduksi, 3) alat bantu seperti sarung tangan, dan kaca mata pembantu, untuk membantu operator dalam bekerja agar hasil yang didapat memuaskan, 4) ketersediaan bahan baku tepat

waktu agar tidak terjadi waktu menunggu pada proses produksi.

d. Improve

Merupakan rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan nilai (level) *Six sigma*. Setelah mengetahui penyebab kecacatan atas produk *shuttlecock* Claudia, maka disusun suatu rekomendasi atau usulan tindakan perbaikan untuk menekan tingkat kerusakan produk sebagai berikut :

a) Usulan Tindakan Perbaikan Untuk Batang Bulu Rusak (BBR) :

Tabel 11. Usulan Tindakan Perbaikan Untuk Batang Bulu Rusak (BBR)

No.	Sumber Penyebab	Faktor Penyebab	Rekomendasi / Usulan Tindakan Perbaikan
1	Manusia	1)Kecerobohan dan tidak bertanggung jawab dalam pengaturan dan penyetelan mesin. 2)Konsentrasi menurun (karyawan banyak melamun).	1)Melakukan pengawasan yang lebih ketat kepada para karyawan. 2)Memberikan motivasi kepada karyawan. 3)Memberikan peringatan kepada karyawan apabila melakukan kesalahan. 4)Memberikan bonus apabila karyawan bekerja dengan baik.
2.	Mesin	1)Pencucian dan pengeringan pada mesin yang kurang bagus.	1) Melakukan pengecekan kesiapan mesin dengan teliti sebelum digunakan dan juga ketika selesai digunakan. 2) Melakukan perawatan mesin secara rutin, tidak hanya dilakukan ketika mesin mengalami kerusakan.
3.	Metode	1)Instruksi kerja kurang jelas. 2)Koordinasi kurang.	1) Instruksi kerja diberikan secara tertulis, dan penjelasan lisan secara terperinci, dengan memberikan <i>briefing</i> secara rutin di setiap awal dan akhir kerja. 2) Menggunakan peralatan komunikasi elektronik portable untuk melakukan komunikasi sehingga memudahkan dalam melakukan koordinasi antar pekerja, dan tidak terganggu oleh suara bising mesin dan jarak antar pekerja yang saling berjauhan.
4.	Meterial	1)Ukuran bulu tidak merata. 2)Percampuran bulu masih muda mengakibatkan kecacatan.	1) Memeriksa kembali bahan baku yang diterima dari pemasok dengan lebih teliti . 2) Memeriksa apakah bahan baku sudah memenuhi standar atau belum.

b) Usulan Tindakan Perbaikan Untuk Keseimbangan Laju *Shuttlecock* Goyah (KLSG):

Tabel 12. Usulan Tindakan Perbaikan Untuk Keseimbangan Laju *Shuttlecock* Goyah (KLSG)

No.	Sumber Penyebab	Faktor Penyebab	Rekomendasi / Usulan Tindakan Perbaikan
1.	Manusia	1) Kecerobohan pekerja. 2) Pekerja yang kurang terampil.	1) Awasi karyawan dalam beberapa kesempatan tanpa diketahui oleh karyawan tersebut bahwa dia sedang diawasi. 2) Mengadakan program pelatihan bagi pekerja baik yang lama maupun yang baru secara berkala.
2.	Metode	1) Instruksi kerja kurang jelas. 2) Koordinasi kurang.	1) Instruksi kerja diberikan secara tertulis, dan penjelasan lisan secara terperinci, dengan memberikan <i>briefing</i> secara rutin di setiap awal dan akhir kerja. 2) Menggunakan peralatan komunikasi elektronik portable untuk melakukan komunikasi sehingga memudahkan dalam melakukan koordinasi antar pekerja, dan tidak terganggu oleh suara bising mesin dan jarak antar pekerja yang saling berjauhan.
3	Mesin	1) Setting mesin kurang pas. 2) Mesin macet.	1) Melakukan perawatan berskala pada mesin penimbang. 2) Memberikan pelumasan secara berkala tanpa menunggu mesin macet. 3) Memperbaiki mesin yang settingnya kurang tepat.
4.	Material	1) Kualitas mesin pres kurang baik.	1) Membeli bahan baku harus lebih hati-hati dan teliti. 2) Lebih cermat dalam membeli peralatan kebutuhan <i>shuttlecock</i> .

c) Usulan Tindakan Perbaikan Untuk Penjahitan Antar Bulu Lepas (PABL):

Tabel 13. Usulan Tindakan Perbaikan Untuk Penjahitan Antar Bulu Lepas (PABL)

No.	Sumber Penyebab	Faktor Penyebab	Rekomendasi / Usulan Tindakan Perbaikan
1.	Manusia	1) Pekerja bagian penjahitan kurang teliti. 2) Kelalaian pekerja bagian quality control.	1) Bagian produksi melakukan pengawasan yang lebih ketat lagi kepada para pekerja. 2) Memberikan pengarahan dan training kepada operator mesin. 3) Pekerja bagian quality control harus lebih ketat dalam memeriksa mesin

			yang akan digunakan untuk menghindari kemacetan saat produksi. 4) Memberikan sanksi kepada pekerja yang lalai dalam bekerja untuk menghindari kegagalan yang mungkin terjadi di masa yang akan datang.
2.	Metode	1) Instruksi kerja kurang jelas. 2) Pekerja kurang memperhatikan instruksi.	Instruksi kerja harus jelas, dengan memberikan langkah-langkah pengerjaan yang mudah dipahami, dan diberikan secara tertulis disertai penjelasan secara lisan.
3.	Mesin	1) Tidak seragam setiap mesin. 2) Penyetelan mesin rajut kurang tepat.	1) Melakukan perawatan berskala pada mesin jahit. 2) Memberikan pelumasan secara berkala tanpa menunggu mesin menjadi macet. 3) Memperbaiki mesin yang settingnya kurang tepat.. 4) Memperbaiki dan menyediakan suku cadang untuk mengantisipasi kemacetan supaya proses produksi lancar. 5) Mesin jahit yang tidak baik/rusak lebih baik di ganti untuk menghindari kualitas pada <i>shuttlecock</i> .
4.	Material	Kualitas benang jahit yang kurang baik.	Lebih selektif dalam memilih benang jahit.

e. Control

Tahap terakhir dari proyek *six sigma* yaitu control (pengawasan/pengendalian), yang menekankan pada pendokumentasian dan penyebarluasan dari tindakan yang telah dilakukan. Beberapa pengawasan yang dapat dilakukan untuk mengurangi terjadinya produk cacat atau meningkatkan kualitasnya adalah 1) pengawasan terhadap kualitas bahan baku yang lebih ketat, sehingga tidak menyebabkan produk menjadi cacat, 2) pengawasan kepada karyawan bagian produksi yang lebih ketat, sehingga kualitas produk yang dihasilkan lebih baik lagi dan mengurangi kecacatan, 3) pencatatan seluruh produk cacat setiap hari dari masing-masing jenis cacat dan jenis mesin yang dilakukan oleh karyawan, 4) melaporkan hasil penimbangan produk cacat berdasarkan type produk cacat kepada supervisor, 5) total produk cacat dalam periode satu bulan dicantumkan dalam montly manager.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut : 1) Implementasi *six sigma* dalam penelitian ini menggunakan siklus DMAIC (Define–Measure–Analyze–Improve–Control), 2) Jenis produk cacat *shuttlecock* “Claudia” paling tinggi adalah Batang Bulu Rusak (BBR), Penjahitan Antar Bulu Lepas (PABL), dan Keseimbangan laju *Shuttlecock* Goyah (KLSG) dengan persentase kerusakan/cacat dari total jumlah produksi sebesar 4,31%, 3) Kualitas produk *shuttlecock* “Claudia” memiliki nilai sigma 3,69, jadi posisinya ada pada kategori rata-rata industri. Perusahaan diharapkan dapat meningkatkan nilai sigmanya dengan melakukan berbagai upaya perbaikan, 4) Dalam perbaikan kualitas produk urutan penyelesaian masalahnya adalah urutan pertama adalah Batang Bulu Rusak (BBR), kemudian urutan kedua adalah Penjahitan Antar Bulu Lepas (PABL), dan urutan ketiga adalah Keseimbangan Laju *Shuttlecock* Goyah (KLSG), 5) Usulan perbaikan kualitas produk *shuttlecock* “Claudia” diklasifikasikan berdasarkan 4 faktor penyebab, yaitu manusia, metode, mesin, dan material, dimana masing-masing faktor penyebab diberikan rekomendasi atau usulan tindakan perbaikan untuk dapat meningkatkan kualitas produk *shuttlecock*nya, 6) Tahap terakhir dalam upaya perbaikan kualitas produk *shuttlecock* “Claudia” adalah control (pengawasan), usulan perbaikan adalah (1) perusahaan harus lebih ketat dalam melakukan pengawasan baik bahan baku, metode, mesin, ataupun karyawannya dalam bekerja, (2) Semua produk cacat harus ada catatan setiap harinya, dan terdokumentasi dengan baik berdasarkan jenis cacatnya, jumlah cacatnya, mesin yang menyebabkan cacat, tahapan proses menyebabkan cacat, dsb. Pencacatan ini bisa dibantu dengan menggunakan lembar pengecekan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. A. N., & Irawan, B.P. (2021). Apakah Buyback Stock dapat memberikan Keuntungan Tidak Normal saat Pandemi?. *Permana: Jurnal Perpajakan, Manajemen, dan Akuntansi*, 13(1), 46-59.
- Amin, M. A. N. (2020). Apakah Stock Split Memberikan Keuntungan Tidak Normal?. *Permana: Jurnal Perpajakan, Manajemen, Dan Akuntansi*, 12(1), 9-17.
- Ahyari, A. (2002). *Pengendalian Produksi*. Yogyakarta : BPFE.
- Eckes, G. (2003). *Six Sigma for everyone*. John Wiley & Sons.
- Hanafi, M. (2016). *Manajemen Risiko*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.



- Heizer, J. and Barry, R. (2015). *Manajemen Operasi: manajemen keberlangsungan dan Rantai Pasokan*. Jakarta : Salemba Empat.
- Irwan dan Haryono, D. (2015). *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Teoritis dan Aplikatif)*. Bandung: Alfabeta
- Nur, A. M. A., & Dadan, R. (2017). Analysis of abnormal return, stock return and stock liquidity before and after buyback share: case study of companies listed in Indonesia stock exchange in period of 2011-2015. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 71(11).
- Pyzdek, T., & Keller, P. (2014). *Six sigma handbook*. McGraw-Hill Education.
- Soemohadiwidjojo, A. (2017). *Six sigma*. Jakarta : Raih Asa Sukses.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian*. .Bandung : CV Alfabeta.
- Tjiptono, F. & Diana, A. (2003). *TQM (Total Quality Manangement)* Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.
- Töpfer, A., & Töpfer, A. (2007). *Six sigma*. Springer Berlin Heidelberg.