Vol. 1, No. 2 Januari 2024, Hal. 233-248
DOI: https://doi.org/10.62017/tektonik

ANALISA PENGENDALIAN KUALITAS PADA DEPARTEMEN CIRCULAR LOOM WOVEN DALAM PROSES PRODUKSI KARUNG AG DI PT. X DENGAN METODE SIX SIGMA

Dhea Oktavia Saputri *[1]
Rizqi Novita Sari [2]

[1,2] Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
*e-mail: 21032010190@student.upnjatim.ac.id [1], rizqi.novita.ti@upnjatim.ac.id[2]

Abstrak

PT. X sebuah perusahaan bidang industri kemasan. Perusahaan ini memproduksi karung. Permasalahan yang dihadapi perusahaan ini yaitu tidak terpenuhinya standar spesifikasi produk dan penyimpangan produk sehingga memengaruhi kualitas produk yang dihasilkan. Penelitian ini berfokus pada produksi karung AG pada departemen circular loom woven. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui mengidentifikasi faktor penyebab terjadinya produk yang tidak memenuhi spesifikasi dan merekomendasikan usulan untuk mengurangi permasalahan tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah six sigma yang meliputi define, measure, analyze, improve, dan control guna mengendalikan kualitas produksi yang dapat meminimalkan kecacatan dan mengetahui faktor cacat yang paling dominan. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu jenis-jenis kecacatan produk meliputi cantolan, serabut, dan gerigi. Urutan tingkat kecacatan produk karung AG yang tertinggi hingga terendah berturut-turut yaitu cantolan sebanyak 531 unit presentase kecacatan sebesar 56%, serabut sebanyak 239 unit presentase kecacatan sebesar 25%, dan gerigi sebanyak 179 unit presentase kecacatan sebesar 19%. Perusahaan perlu melakukan upaya perbaikan dari berbagai faktor meliputi manusia, material, metode, mesin, dan lingkungan guna meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan.

***Kata kunci**: Cacat; Karung; Kualitas; Produk; Six Sigma*

Abstract

PT. X is a company in the packaging industry. The company produces sacks. The problems faced by this company are non-fulfillment of product specification standards and product deviations that affect the quality of the products produced. This research focuses on the production of AG sacks in the circular loom woven department. This study was conducted to identify the factors that cause the occurrence of products that do not meet specifications and recommend proposals to reduce these problems. The method used in this study is six sigma which includes define, measure, analyze, improve, and control to control production quality that can minimize defects and find out the most dominant defect factors. The results obtained from this study are the types of product defects including cantolan, fibers, and serrations. The order of the highest to lowest defect rate of AG sack products is 531 units, the percentage of defects is 56%, fibers are 239 units, the percentage of defects is 25%, and the serrations are 179 units, the percentage of defects is 19%. Companies need to make efforts to improve various factors including humans, materials, methods, machines, and the environment to improve the quality of the products produced.

***Keywords**: Defective; Sack; Quality; Products; Six Sigma*

PENDAHULUAN

Peningkatan persaingan di pasar global mengakibatkan perusahaan semakin menyadari mengenai pentingnya kualitas mutu produk dan jasa yang dihasilkan. Persaingan yang terjadi dalam industri manufaktur dan jasa, tidak hanya terjadi dalam skala perusahaann atau sumber daya manusia (SDM), akan tetapi persaingan dalam industri pun berkaitan erat dengan kualitas produk yang dihasilkan. Dalam industri baik sektor manufaktur maupun sektor jasa, sangat penting bagi perusahaan untuk memahami mengenai kualitas. Pemahaman terhadap kualitas sangat diperlukan dalam mengembangkan aktivitas perusahaan. Pemahaman pentingnya kualitas produk dalam mengembangkan keunggulan bersaing, mepertahankan pelanggan, dan membangun reputasi yang baik untuk perusahaan. Kualitas produk atau jasa yang dihasilkan bisa memberi dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan dan kesuksesan perusahaan. Kualitas

DOI: https://doi.org/10.62017/tektonik

produk memiliki peran yang sangat krusial dalam menentukan kepuasan konsumen. Kualitas dapat dikatakan baik tidak hanya kualitas yang dapat memenuhi atau melampaui harapan konsumen, tetapi kualitas yang baik pun dapat memenuhi atau sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan. Kualitas produk yang dihasilkan bukan hanya tanggung jawab dari departemen produksi tetapi juga merupakan hasil dari kerjasama atau kolaborasi seluruh departemen atau organisasi dalam perusahaan guna mencapai tujuan kualitas yang diinginkan. Pemahaman yang baik terhadap kualitas produk menjadi salah satu kunci keberhasilan dari suatu perusahaan. Dengan memahami pentingnya kualitas produk dan memastikan bahwa standar kualitas diterapkan dan terus dipertahankan maka perusahaan dapat mencapai serta mempertahankan keunggulan kompetitif di pasar.

Pengendalian kualitas merupakan suatu sistem manajemen yang melibatkan serangkaian kegiatan yang dirancang guna memastikan bahwa jasa ataupun produk yang dihasilkan oleh suatu perusahaan memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan. Proses pengendalian kualitas yang melibatkan serangkaian kegiatan tersebut meliputi pengukuran karakteristik kualitas produk, perbandingannya dengan standar spesifikasi atau persyaratan yang telah ditetapkan, serta pengambilan tindakan perbaikan jika terdapat perbedaan antara asil pengukuran yang dilakukan dengan standar spesifikasi yang sudah ditentukan. Pengendalian kualitas yaitu satu diantara sejumlah aspek penting dalam perusahaan yang berguna untuk mengontrol segala hal yang dapat berdampak merugikan bagi perusahaan tersebut. Adanya pengendalian kualitas dalam perusahaan tentunya memiliki tujuan yaitu untuk memastikan bahwa layanan ataupun produk yang dihasilkan perusahaan dapat memenuhi harapan pelanggan dan memenuhi standar kualitas yang sudah ditentukan oleh perusahaan. Pelaksanaan serangkaian proses pengendalian kualitas dengan efektif maka perusahaan dapat mencapai keunggulan kompetitif, meningkatkan kepercayaan para pelanggan, dan juga dapat mengindari dampak buruk yang timbul akibat adanya cacat atau *defect* pada produk atau layanan yang dihasilkan oleh perusahaan.

Karung merupakan wadah atau pembungkus umumnya terbuat dari bahan plastik. Karung digunakan untuk mengemas atau membungkus barang. Karung memiliki berbagai fungsi umum yaitu pengemasan, penyimpanan, pelindung, pemelihara kualitas, *branding,* dan identifikasi. Dengan berbagai kegunaan ini, karung merupakan bagian yang penting dari rantai pasokan atau pengemasan dalam berbagai sektor industri. PT. X adalah suatu perusahaan industri yang beroperasi pada bidang produksi kemasan berupa karung yang berlokasi di Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur. Terdapat beberapa departemen produksi dalam perusahaan ini yaitu *extruder, circular loom,* dan *finishing.* Departemen-departemen ini melaksanakan tugasnya masing-masing dan tetap berkolaborasi guna mencapai produk yang sesuai dengan keinginan pelanggan juga memenuhi standar yan telah ditetapkan. Karung yang dihasilkan oleh perusahaan ini dipakai dalam berbagai aplikasi yaitu kemasan untuk agrikultur, kedelai, jagung, tepung, beras, soda ash, kalsium, pakan ternak, pupuk, dan sebagainya. Perkembangan pesat di berbagai sektor industri, juga termasuk industri kemasan. Dengan perkembangan pesat ini mendorong perusahaan untuk terus dapat berinovasi dan bersaing guna menarik perhatian dan memenuhi keinginanan pelanggan. Konsumen umumnya memprioritaskan kualitas hasil produk. Demi kualitas produk yang dihasilkan dapat semakin maksimal, maka dibutuhkan sebuah metode pengendalian kualitas atau pengendalian mutu guna meningkatkan kualitas produksi sehingga dapat memenuhi kepuasan pelanggan dan juga dapat memenuhi standar spesifikasi yang sudah ditentukan oleh perusahaan.

Satu diantara sejumlah metode yang bisa diterapkan untuk pengendalian kualitas produk adalah metode *six sigma. Six sigma* merupakan suatu metode perbaikan proses *(process improvement)* yang berkelanjutan. Metode ini adalah alat ukur bagi usaha suatu perusahaan atau organisasi untuk dapat memperbaiki kualitas produk lewat perbaikan kualitas proses. *Six sigma* yaitu sistem manajemen yang fokus pada penghapusan kesalahan melalui penekanan pemahaman, pengukuran, serta perbaikan proses. *Six sigma* yaitu suatu metodologi terstruktur guna memperbaiki proses yang berfokus terhadap upaya pengurangan variasi proses *(process variances)* serta pengurangan kecacatan (jasa atau produk yang berada di luar standar spesifikasi) dengan menggunakan statistik dan *problem solving tools* secara intensif (Amaningsing et al.,

DOI: https://doi.org/10.62017/tektonik

2022) . Metode *six sigma* merupakan pendekatan yang didasarkan pada lima langkah DMAIC meliputi *define, measure, analyze, improve,* dan *conrol.* Metode tersebut mampu meminimaisasi total kecacatan yang terjadi serta bisa didapatkan faktor cacat yang paling dominan (Andika B et al., 2021).

PT. X yakni perusahaan yang beroperasi pada bidang manufaktur, melakukan produksi karung kemasan. Departemen-departemen produksi dalam perusahaan ini terdiri dari departemen *extruder,* departemen *circular loom,* dan departemen *finishing.* Tentunya terdapat berbagai macam merek atau pelanggan yang mempercayakan kemasan produknya diproduksi oleh perusahaan ini. Sehingga jenis karung kemasan yang diproduksi oleh perusahaan ini beragam dan memiliki standar spesifikasinya yang beragam pula. Dalam proses produksi karung kemasan PT. X mengalami permasalahan yaitu berat produk karung yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar spesifikasi yang sudah ditentukan oleh perusahaan baik berat karung tersebut melebihi standar ataupun kurang dari standar. Penelitian ini bertujuan melakukan pengendalian kualitas produk karung kemasan 86gr merek AG yang berfokus pada salah satu departemen produksi yaitu departemen *circular loom* woven menggunakan metode *six sigma.* Serta dalam penelitian ini akan mengidentifikasi terhadap faktor utama yang menyebabkan terjadinya produk yang tidak memenuhi standar spesifikasi atau cacat *(defect)*, serta merekomendasikan usulan perbaikan guna mengurangi atau meminimalkan permasalahan yang dihadapi oleh PT. X.

METODE

Metode yang diterapkan pada penelitian ini mengarah pada prinsip yang terdapat dalam metode *six sigma.* Pada *six sigma* mencakup sejumlah tahap meliputi *define, measure, analyze, improve,* dan *control.* Metode *six sigma* ini dipakai guna mengantisipasi terhadap terjadinya ketidaksesuaian, *defect* atau kesalahan dengan menggunakan tahap-tahap yang terstruktur serta terukur. Dari data yang ada, penelitian dilakukan dengan berdasarkan pada metode *six sigma* yang mencakup tahapan sebagai berikut.

Define

Tahap *define* merupakan tahap awal dalam program meningkatkan kualitas dengan menerapkan metode *six sigma*. Pada tahap ini diidentifikasi masalah yang dihadapi oleh perusahaan, identifikasi spesifikasi pelanggan, penentuan tujuan seperti mengurangi cacat, pengurangan biaya, serta pengurangan target waktu, serta pengidentifikasian area proses yang akan di *improve.* Pada umumnya setiap projek dengan menggunakan metode *six sigma* yang terpilih harus bisa memenuhi beberapa kategori yaitu memberikan manfaat serta hasil bisnis, kelayakan, serta memberi pengaruh positif pada organisasi (Bahauddin A et al., 2020). Dalam tahap *define* pendefinisan akan dideskripsikan melalui *business case, problem definition, project scope, goal statement,* dan *project timeline.* Selain itu pada tahap *define* ini akan digambarkan diagram SIPOC *(supplier, input, process, output, customer)*. Diagram tersebut menggambarkan aliran proses produksi yang terdapat pada proses produksi produk yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut dari pihak pengadaan material hingga sampai pada pihak konsumen.

Measure

Tahap *measure* adalah tahap kedua dalam meningkatkan kualitas menggunakan metode *six sigma* yang akan melanjutkan dari tahap *define.* Tahap *measure* memiliki tujuan yakni guna mengetahui proses yang sedang terjadi, mengidentifikasi karakteristik kualitas yang ada, mengumpulkan data serta mengukur sigma proses dan kinerja dasar proses saat ini (Putri NT. 2022). Dalam tahap *measure* terdapat penentuan karakteristik kualitas kritis atau *critiqal to quality* (CTQ), analisis peta pengendali proporsi kesalahan *(P-Chart),* kapabilitas proses, dan perhitungan DPU, TOP, DPO, DPMO, dan nilai sigma (σ).

Analyze

Tahap *analyze* bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab masalah yang dihadapi oleh perusahaan. Dalam tahap ini dilakukan analisis dengan diagram pareto guna menganalisis penyimpangan/ ketidaksesuaian atau cacat *(defect)* yang paling dominan. Selain diagram pareto dalam tahap ini pun terdapat *fishbone diagram* atau diagram sebab akibat *(cause and effect)* guna menganalisis penyebab terjadinya penyimpangan atau ketidaksesuain produk yang dihasilkan

DOI: https://doi.org/10.62017/tektonik

oleh perusahaan tersebut. Secara umum dalam diagram sebab akibat terdapat beberapa kategori yaitu, *man* (manusia), *method* (metode), *material* (bahan), *machine* (mesin), dan environment (kondisi). Dengan permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan dan dengan adanya kategori-kategori yang telah disebutkan maka akan dihubungkan sehingga dapat ditemukan sebab dan akibat dari permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan tersebut terjadi (Rosyidasari A et al., 2020).

Improve

Tahap *improve* yakni tahapan yang dipakai guna memeperbaiki penyimpangan/ ketidaksesuaian atau kecacatan produk yang dihasilkan perusahaan dari beberapa jenis kecacatan yang ada. Pada tahap *improve* terdapat rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas dengan metode *six sigma.* Usulan perbaikan dirumuskan akar permasalahan yang menjadi penyebab terjadinya kecacatan terhadap produk yang dihasilkan. Mengetahui penyebab kecacatan atas produk yang dihasilkan melalui penggunaan rencana perbaikan 5W + 1H yang meliputi *what* (apa), *why* (mengapa), *where* (dimana), *when* (kapan), *who* (siapa), dan *how* (bagaimana). Usulan perbaikan tersebut mampu memaksimalkan solusi untuk menuntaskan yang dialami perusahaan (Andika B et al., 2021).

Control

Tahap *control* dilakukan setelah hasil analisis dan *improve* tindakan pengendalian dari hasil-hasil peningkatan dengan metode *six sigma*. Tahap *control* merupakan sistem yang bertujuan untuk mengendalikan terhadap proses agar kesalahan yang sama tidak terjadi lagi serta dapat meningkatkan kapabilitas proses menuju target *six sigma.* Dalam tahap ini dilakukan pengendalian pada proses yang telah dioptimalisasi untuk memastikan hasil yang diinginkan tercapai (Arini T et al. 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini berupa data hasil pengukuran berat produk karung AG dan data kecacatan *(defect)* pada produk karung AG pada bulan September 2023 hingga November 2023. Pengambilan data dilakukan dengan pengamatan serta pengukuran secara langsung oleh peneliti dan *staff* lapangan *quality control* departemen *quality control* PT. X.

1. Data Berat Produk Karung AG

Tabel 1. Data Berat Karung AG

No	Tanggal	Pengamatan Berat Lima Unit Karung AG					No	Tanggal	Pengamatan Berat Lima Unit Karung AG				
		A	B	C	D	E			A	B	C	D	E
1	01/09/2023	77	90	78	92	77	36	18/10/2023	104	94	71	68	71
2	02/09/2023	95	88	86	86	95	37	19/10/2023	78	103	87	93	93
3	06/09/2023	96	84	72	90	77	38	20/10/2023	85	68	91	101	101
4	07/09/2023	84	80	76	78	76	39	21/10/2023	100	88	97	76	101
5	08/09/2023	93	86	77	85	81	40	23/10/2023	100	82	81	82	76
6	09/09/2023	81	100	86	101	90	41	25/10/2023	98	69	83	85	85
7	11/09/2023	82	78	76	100	83	42	26/10/2023	68	87	100	78	94
8	12/09/2023	93	86	74	73	87	43	27/10/2023	71	78	91	79	69
9	13/09/2023	87	84	84	77	81	44	28/10/2023	104	77	88	96	73
10	14/09/2023	78	75	88	81	72	45	30/10/2023	98	96	83	71	99
11	15/09/2023	93	94	82	72	105	46	31/10/2023	91	83	72	96	97
12	16/09/2023	72	77	79	98	92	47	01/11/2023	75	97	91	80	79
13	18/09/2023	93	105	73	80	99	48	02/11/2023	87	81	92	88	92
14	19/09/2023	85	83	72	85	105	49	03/11/2023	96	94	93	100	94
15	21/09/2023	89	92	83	94	84	50	04/11/2023	76	78	88	86	88

Vol. 1, No. 2 Januari 2024, Hal. 233-248
DOI: https://doi.org/10.62017/tektonik

16	22/09/2023	87	85	82	104	104	51	06/11/2023	80	83	91	88	83
17	23/09/2023	83	80	75	104	75	52	07/11/2023	91	90	83	80	95
18	25/09/2023	95	80	83	89	89	53	08/11/2023	80	97	86	93	84
19	26/09/2023	76	74	93	94	104	54	09/11/2023	79	89	83	96	76
20	27/09/2023	81	91	78	74	84	55	10/11/2023	87	101	82	75	92
21	28/09/2023	80	88	87	72	98	56	11/11/2023	79	100	82	91	100
22	29/09/2023	96	77	90	83	83	57	13/11/2023	90	93	94	89	84
23	02/10/2023	91	70	82	69	99	58	14/11/2023	79	97	79	79	78
24	03/10/2023	75	70	76	103	85	59	16/11/2023	84	102	94	93	100
25	04/10/2023	76	87	85	98	67	60	17/11/2023	89	83	88	81	85
26	05/10/2023	70	90	71	86	94	61	18/11/2023	96	100	78	90	79
27	06/10/2023	101	73	73	85	74	62	20/11/2023	81	98	94	102	83
28	07/10/2023	84	98	98	91	69	63	21/11/2023	76	90	87	84	88
29	09/10/2023	67	84	87	78	99	64	23/11/2023	82	81	84	84	84
30	10/10/2023	102	86	97	68	100	65	24/11/2023	96	77	85	96	102
31	11/10/2023	71	93	92	77	74	66	25/11/2023	89	96	86	75	99
32	12/10/2023	77	68	100	86	68	67	27/11/2023	84	75	78	93	82
33	13/10/2023	67	103	85	74	67	68	28/11/2023	78	78	89	97	83
34	14/10/2023	100	85	84	86	91	69	29/11/2023	78	92	92	84	96
35	16/10/2023	97	95	82	85	70	70	30/11/2023	88	89	84	87	98

2. Data Cacat Produk Karung AG

Tabel 2. Data Cacat Karung AG

No	Tanggal	Jenis Cacat (C)			No	Tanggal	Jenis Cacat (C)		
		Cantolan	Serabut	Gerigi			Cantolan	Serabut	Gerigi
1	01/09/2023	5	3	3	36	18/10/2023	10	2	1
2	02/09/2023	5	4	3	37	19/10/2023	9	4	3
3	06/09/2023	9	5	3	38	20/10/2023	10	2	1
4	07/09/2023	10	3	4	39	21/10/2023	6	4	3
5	08/09/2023	6	2	4	40	23/10/2023	7	2	2
6	09/09/2023	10	5	1	41	25/10/2023	5	5	4
7	11/09/2023	9	2	4	42	26/10/2023	7	3	2
8	12/09/2023	6	5	3	43	27/10/2023	7	4	2
9	13/09/2023	6	2	4	44	28/10/2023	10	2	4
10	14/09/2023	10	4	2	45	30/10/2023	9	4	4
11	15/09/2023	5	4	1	46	31/10/2023	10	3	4
12	16/09/2023	4	4	2	47	01/11/2023	4	2	1
13	18/09/2023	9	4	3	48	02/11/2023	9	3	1
14	19/09/2023	10	2	4	49	03/11/2023	7	5	4
15	21/09/2023	8	3	1	50	04/11/2023	5	3	3
16	22/09/2023	6	4	3	51	06/11/2023	10	4	1
17	23/09/2023	10	3	1	52	07/11/2023	5	2	2
18	25/09/2023	6	4	4	53	08/11/2023	10	5	3
19	26/09/2023	9	5	2	54	09/11/2023	9	4	3
20	27/09/2023	8	4	2	55	10/11/2023	9	4	4

DOI: https://doi.org/10.62017/tektonik

21	28/09/2023	9	3	3	56	11/11/2023	9	5	1
22	29/09/2023	8	3	3	57	13/11/2023	10	3	2
23	02/10/2023	5	5	2	58	14/11/2023	8	3	3
24	03/10/2023	7	2	1	59	16/11/2023	6	3	4
25	04/10/2023	10	5	2	60	17/11/2023	8	5	2
26	05/10/2023	5	5	4	61	18/11/2023	7	3	2
27	06/10/2023	10	2	3	62	20/11/2023	6	3	2
28	07/10/2023	8	3	1	63	21/11/2023	8	2	2
29	09/10/2023	7	5	4	64	23/11/2023	5	2	4
30	10/10/2023	7	5	1	65	24/11/2023	8	5	2
31	11/10/2023	7	2	1	66	25/11/2023	7	2	2
32	12/10/2023	4	4	3	67	27/11/2023	8	5	2
33	13/10/2023	10	3	4	68	28/11/2023	7	3	4
34	14/10/2023	9	3	1	69	29/11/2023	10	2	2
35	16/10/2023	5	3	3	70	30/11/2023	10	3	4

3. Karakteristik Variabel

Karakteristik variabel mengacu pada sifat kontinu berupa data terukur yang didapat dari hasil pengukuran. Variabel mencakup berbagai aspek yang relevan dengan pemantauan kualitas produk. Dalam hal ini, karakteristik variabel yang digunakan merupakan berat karung AG dalam satuan gram (gr). Standar spesifikasi berat tiap lembar karung AG adalah 86 gr dengan batas toleransi yang telah ditetapkan ± 3% yaitu 83,4 gr dan 88,6 gr.

4. Karakteristik Atribut

Karakteristik atribut mengacu pada sifat kualitatif atau ada/ tidaknya keberadaan suatu atribut pada produk yang sedang diamati. Data variabel diukur menggunakan alat pengukuran tertentu untuk keperluan pencatatan serta analisis. Evaluasi dilakukan berdasarkan kesesuaian atribut terhadap spesifikasi yang sudah ditentukan. Dalam hal ini, ada tiga karakteristik atribut yang berkaitan dengan cacat produk karung AG yaitu cantolan, serabut, dan gerigi.

Pengolahan Data

1. *Define*

Define yakni tahap operasional awal dalam meningkatkan kualitas *six sigma.* Pada tahap *define* untuk mendefinisikan permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan, spesifikasi pelanggan, dan penentuan tujuan. Berikut merupakan uraian pada tahap *define.*

a. *Business Case*

PT. X yakni perusahaan manufaktur yang beroprasi pada bidang produksi serta pemasaran kemasan karung yang berkualitas dengan harga terbaik dan terjangkau. Masalah yang tengah dihadapi oleh perusahaan ini yaitu pengendalian kualitas atau penjaminan mutu terhadap *defect* pada produk karung AG yang diproduksinya.

b. *Problem Definition*

Berdasarkan permasalahan yang tengah dihadapi perusahaan, maka perlu dilakukan analisis dan penyelesaian dengan menggunakan metode *six sigma.* Metode *six sigma* berguna untuk meningkatkan proses bisnis yang bertujuan mengetahui serta meminimkan faktor penyebab *offgrade* serta kesalahan guna meningkatkan produktivitas serta memenuhi kebutuhan pelanggan dengan efektif.

c. *Project Scope*

Berdasarkan permasalahan yang tengah dihadapi oleh perusahaan dan telah dibahas, maka objek yang diamati adalah adanya *defect* atau kecacatan pada produk karung AG yang diproduksi oleh PT. X.

DOI: https://doi.org/10.62017/tektonik

d. Goal Statement

Berdasarkan penjabaran permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan, maka perlu adanya analisis terhadap kualitas atau mutu produk karung AG menggunakan metode six sigma. Dilakukannya analisis dengan six sigma bertujuan untuk memberikan perbaikan yaitu mengurangi terjadinya ketidaksesuaian terhadap standar yang telah ditetapkan, meningkatkan produktivitas dan kualitas produk hasil produksi, memenuhi kebutuhan pelanggan, meningkatkan keuntungan yang diperoleh, meningkatkan motivasi atas usaha, serta meningkatkan motivasi bekerja para karyawan.

e. *Project Timeline*

Penelitian terhadap kualitas atau mutu produk karung AG hasil produksi PT. X dimulai pada bulan September 2023 hingga bulan November 2023.

Supplier	*Input*	*Process*	*Output*	*Customers*
• Gudang Bahan Baku	• *Polypropylene* (PP) • *Calcium Carbonate* ($CaCO_3$) • Buana III	• Persiapan bahan baku • Pencampuran • Pemanasan • Penyaringan • Pendinginan • Pembelahan • Pemanasan • Peregangan • Penguncian • Penggulungan • Perajutan • Pengemasan	• Karung AG	• *End customer*

Gambar 1. Diagram SIPOC Karung AG

2. Measure

Measure merupakan tahap operasional setelah tahap *define* dalam program peningkatan kualitas *six sigma. Measure* adalah tahap untuk mengukur, memvalidasi atau menganalisis permasalahan dari data yang ada.

a. *Critiqal to Quality* (CTQ)

Dalam tahap menentukan CTQ telah ditemukan tiga jenis ciri cacat atau *defect* yang terdapat pada produksi karung AG diantaranya yaitu, cantolan, serabut, dan gerigi. Data yang digunakan adalah data produk karung AG. Menetapkan jenis produk dengan menghitung presentase kecacatan (%) dari setiap jenis produk dengan diagram pareto untuk mengetahui tingkat cacat paling tinggi dari jenis kecacatan produk tersebut. Presentase kecacatan produk karung AG sebagai berikut.

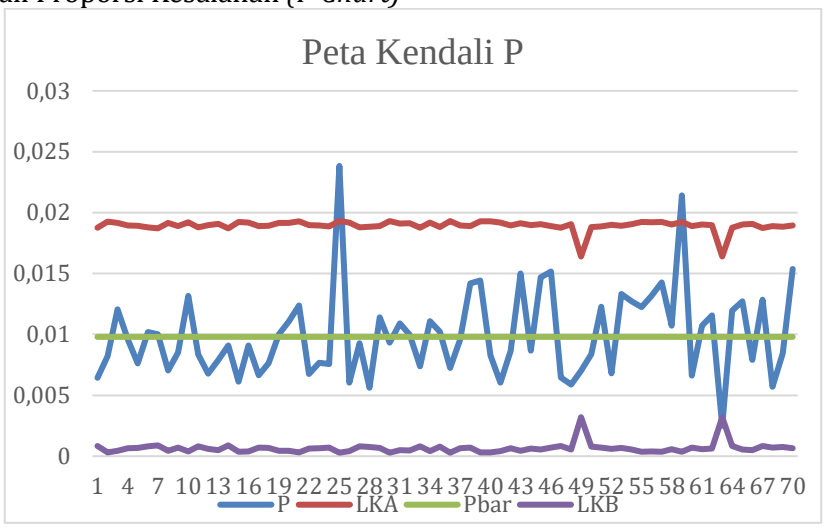
Tabel 3. *Critiqal to Quality* (CTQ)

Data Persentase Cacat Karung AG Periode September – November 2023 (unit)				
No	Jenis Cacat	Jumlah (unit)	Persentase Kecacatan (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Cantolan	531	56%	56%
2	Serabut	239	25%	81%
3	Gerigi	179	19%	100%
Total		949	100%	

Berdasarkan tabel *critiqal to quality* (CTQ) di atas, dengan periode pengamatan bulan September 2023 hingga November 2023 didapatkan data jenis-jenis cacat pada produk karung AG berupa cantolan, serabut, dan gerigi. Cacat berupa cantolan sebanyak 531 unit produk dengan presentase kecacatan sebesar 56%, cacat berupa serabut sebanyak 239 unit produk dengan presentase kecacatan sebesar 25%, dan cacat berupa gerigi sebanyak 179 unit produk dengan presentase kecacatan 19%.

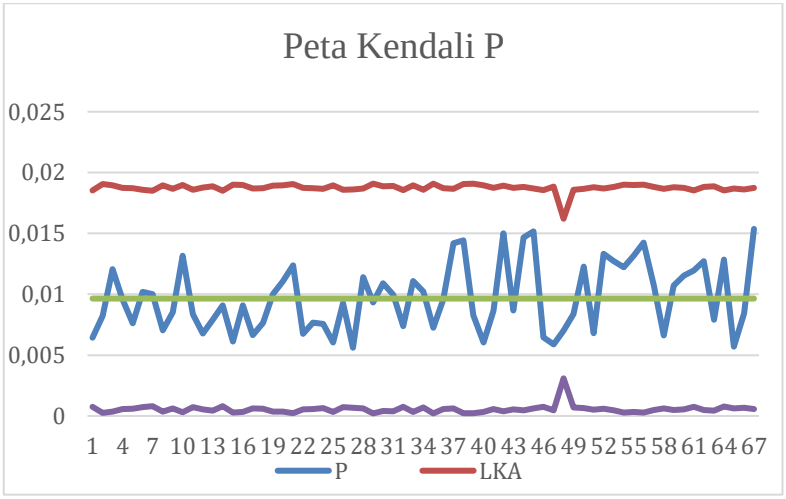
Vol. 1, No. 2 Januari 2024, Hal. 233-248
DOI: https://doi.org/10.62017/tektonik

b. Peta Pengendali Proporsi Kesalahan *(P-Chart)*



Gambar 2. Peta Kendali P *(P-Chart)*

Berdasarkan peta kendali P di atas, diketahui bahwa terdapat nilai yang melewati batas kendali *(out of control)* yakni melewati batas kendali atas (BKA) atau *upper control limit* (UCL) dan melewati batas kendali bawah (BKB) atau *lower control limit* (LCL). Maka dapat diketahui data pada peta kendali P di atas tidak terkendali, berarti *defect* yang terjadi tidak bisa terkendali secara statistik dan memerlukan revisi.



Gambar 3. Peta Kendali P *(P-Chart)* Revisi

Berdasarkan peta kendali P di atas, diketahui bahwa tidak terdapat nilai yang melewati batas kendali atas *(out of control)* melewati batas kendalii atas (BKA) atau *upper control limit* (UCL) maupun batas kendali bawah (BKB) atau *lower control limit* (LCL). Maka dapat diketahui data pasa peta kendali P di atas telah terkendali dan dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

c. Kapabilitas Proses

Perhitungan nilai kapabilitas proses menggunakan data variabel yaitu Berat Karung AG yang diukur dengan satuan gram (gr). Berdasarkan standar berat karung AG yang telah ditentukan perusahaan adalah 86gr/ lembar, dengan batas spesfikasi toleransi yang ditetapkan sebesar ± 3% yaitu 83,4gr – 88,6gr. Dalam proses perhitungan nilai kapabilitas proses data yang digunakan harus dalam keadaan *in control* atau data harus berada dalam batas kendali. Data yang dipakai yakni data pengukuran pada peta kendali P. Perhitungan nilai kapabilitas proses sebagai berikut.

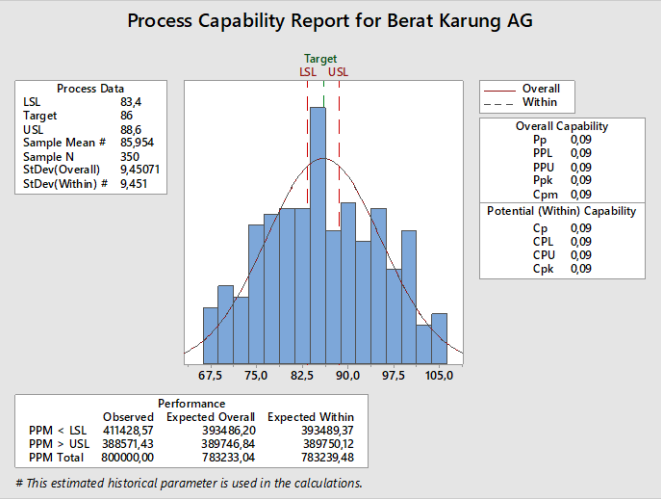
- $\text{USL} = 86 + 2{,}6 = 88{,}6$
- $\text{LSL} = 86 - 2{,}6 = 83{,}4$
- $C_{PL} = \frac{\hat{\mu} - \text{LSL}}{3\hat{\sigma}} = \frac{85{,}954 - 83{,}4}{3 \times 9{,}421} = 0{,}090$
- $C_{PU} = \frac{\text{USL} - \hat{\mu}}{3\hat{\sigma}} = \frac{88{,}6 - 85{,}954}{3 \times 9{,}421} = 0{,}094$

DOI: https://doi.org/10.62017/tektonik

- $\hat{\mu} = \bar{X} = \frac{6016,8}{70} = 85,954$
- $\hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{21,914}{2,326} = 9,421$
- $C_P = \frac{USL-LSL}{6\sigma} = \frac{88,6-83,4}{6 \times 12,944} = 0,092$
- $C_{PK} = \text{Minimum}\ (C_{PL}; C_{Pu}) = 0,090$
- $^1/_{C_P} = {}^1/_{0,092} = 10,871 = 1087\%$

Kesimpulan:

- $C_P < 1,0 = 0,092 < 1,0 \rightarrow$ Proses tidak kapabel
- $C_{PK} < C_P = 0,090 < 0,092 \rightarrow$ Proses tidak tepat di tengah *spec.*limit
- $^1/_{C_P} = {}^1/_{0,092} = 10,871 = 1087\%$ dari spesifikasi yang terpakai proses



Gambar 4. Analisis Kapabilitas Proses Berat Karung AG

Pada hasil analisis kapabilitas proses berat karung AG di atas, diketahui bahwa nilai *lower specification limit* (LSL) sebesar 83,4 gr dan nilai *upper specification limit* (USL) sebesar 88,6 gr dengan nilai standar atau target spesifikasi sebesar 86 gr. Kemudian dilakukan analisis kapabilitas proses dan diketahui nial Cp sebesar 0,092 maka nilai Cp < 1, berarti proses tersebut menghasilkan produk yang tidak sesuai atau tidak memenuhi standar spesifikasi dan *not capable.* Sedangkan nilai Cpk sebesar 0,090 maka nilai Cpk < 1, berarti terdapat nilai yang melewati batas USL maupun LSL. Nilai Cpk < Cp, berarti proses tidak tepat di tengah batas spesifikasi atau *spec* limit. Dapat diketahui nilai indeks kapabilitas 1/Cp adalah sebesar 10,871 atau 1087% dari spesifikasi yang terpakai proses.

d. DPU, TOP, DPO, DPMO, dan Sigma (σ)

Perhitungan nilai DPU, TOP, DPO, DPMO, dan Sigma (σ) sebagai berikut.

- *Defect per Unit* (DPU)

  DPU merefleksikan jumlah rata-rata dari cacat semua jenis terhadap jumlah total unit dari unit yang dijadikan sampel.

  $$\text{DPU} = \frac{\text{Total Defective (D)}}{\text{Total Produksi (U)}} = \frac{725}{74004} = 0,0098$$

- *Total Opportunities* (TOP)

  TOP menunjukkan jumlah peluang terjadinya produk vavat dan vavat pada produk.

  $$\text{TOP} = \text{Total Produksi (U)} \times \text{OP} = 74004 \times 3 = 222012$$

- *Defect per Million Opportunities* (DPO)

  DPO menunjukkan proporsi cacat atas jumlah total peluang dalam sebuah kelompok/ *subgrup*

  $$\text{DPO} = \frac{\text{Total Defective (D)}}{\text{Total Opportunities (TOP)}} = \frac{725}{222012} = 0,0033$$

- *Defect per Milion Opportinities* (DPMO)

  DPMO mengindikasikan berapa banyak cacat yang akan muncul jika terdapat satu juta peluang.

Vol. 1, No. 2 Januari 2024, Hal. 233-248
DOI: https://doi.org/10.62017/tektonik

$$\text{DPMO} = \text{DPO} \times 1.000.000 = 0{,}0098 \times 1.000.000 = 3265{,}59$$

- Nilai Sigma (σ)

  Perhitungan konversi nilai sigma dari DPMO menjadi nilai sigma menggunakan *Ms. Excel* dengan rumus perhitungan nilai sigma sebagai berikut.

$$= NORMSINV\left(\frac{10^6 - DPMO}{10^6}\right) + 1{,}5$$

$$= NORMSINV\left(\frac{10^6 - 3265{,}59}{10^6}\right) + 1{,}5$$

$$= 4{,}2198$$

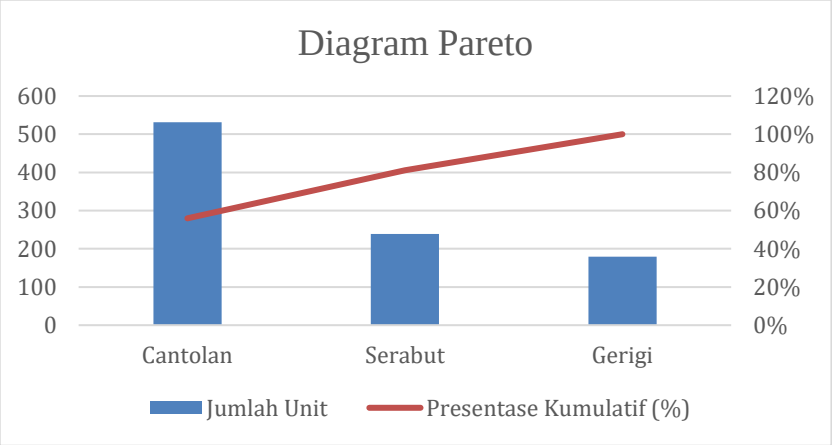
3. Analyze

Tahap *analyze* berguna untuk menentukan sejumlah faktor yang paling memengaruhi proses, berarti mencari satu atau dua faktor yang apabila diperbaiki maka akan memperbaiki proses. Dalam tahap *analyze* menggunakan analisis sebagai berikut.

a. Diagram Pareto

Tabel 4. Data Presentase Ketidaksesuaian

Data Persentase Cacat Karung AG Periode September – November 2023 (unit)				
No	Jenis Cacat	Jumlah (unit)	Persentase Kecacatan (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Cantolan	531	56%	56%
2	Serabut	239	25%	81%
3	Gerigi	179	19%	100%
Total		949	100%	



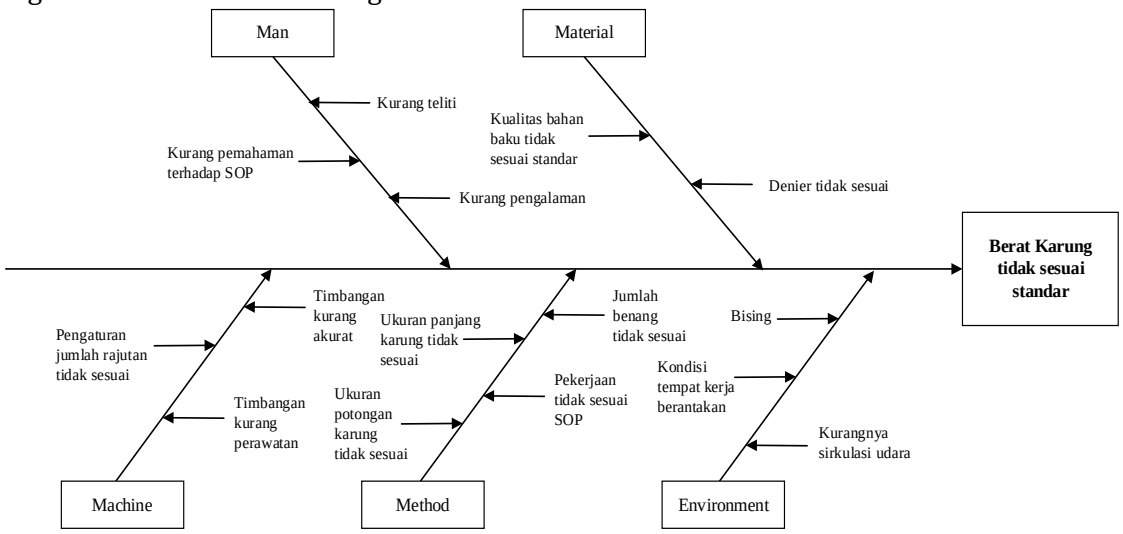
Gambar 5. Diagram Pareto

Berdasarkan diagram pareto di atas, diketahui ketidaksesuaian atau jenis cacat produk karung AG yang tertinggi berupa cantolan dengan presentase sebesar 56% sebanyak 531 unit, jenis cacat tertinggi kedua setelah cantolan adalah serabut dengan presentase sebesar 25% sebanyak 239 unit, dan jenis cacat yang paling minim adalah gerigi dengan presentase sebesar 19% sebanyak 179 unit, dengan total keseluruhan produk cacat sebanyak 949 unit. Berdasarkan ketiga penyebab ketidaksesuaian tersebut, dari hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa ketidaksesuaian atau jenis cacat berupa cantolan harus mendapatkan prioritas utama untuk mengurangi ketidaksesuaian ini. Apabila berhasil mengurangi ketidaksesuaian cantolan tersebut, maka akan berpengaruh pada penyebab-penyebab ketidaksesuaian yang lain. Hal ini bisa dilihat dari diagram sebab akibat atau diagaram *cause and effect* ketiga ketidaksesuaian tersebut.

DOI: https://doi.org/10.62017/tektonik

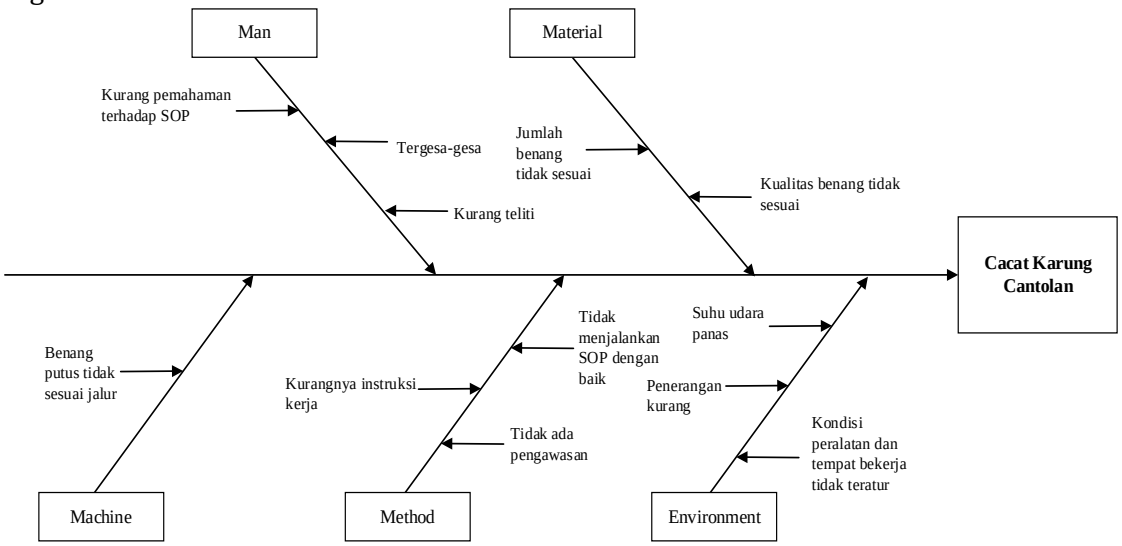
b. Diagram Sebab Akibat (Cause and effect)

- Diagram *Fishbone* Berat Karung tidak sesuai standar



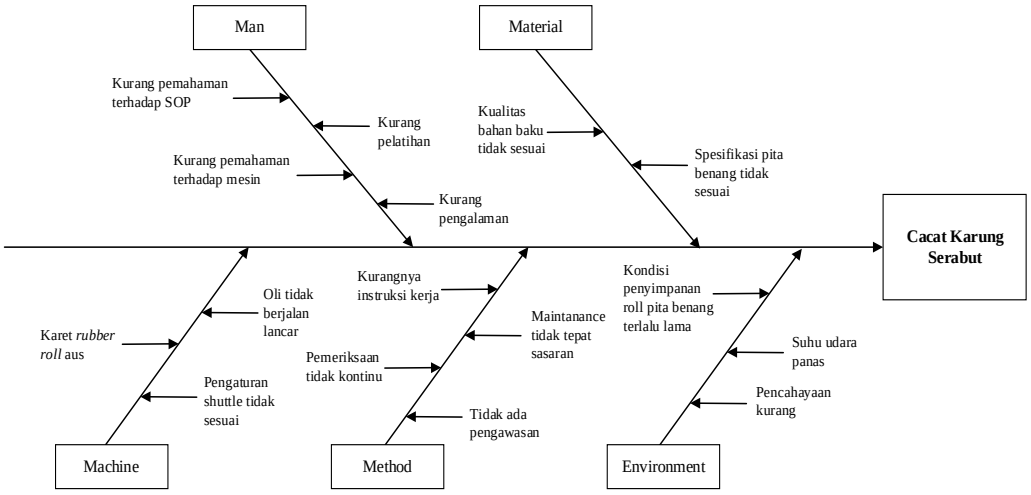
Gambar 6. *Fishbone* Berat Karung tidak sesuai standar

- Diagram *Fishbone* Cacat Cantolan



Gambar 7. *Fishbone* Cacat Karung Cantolan

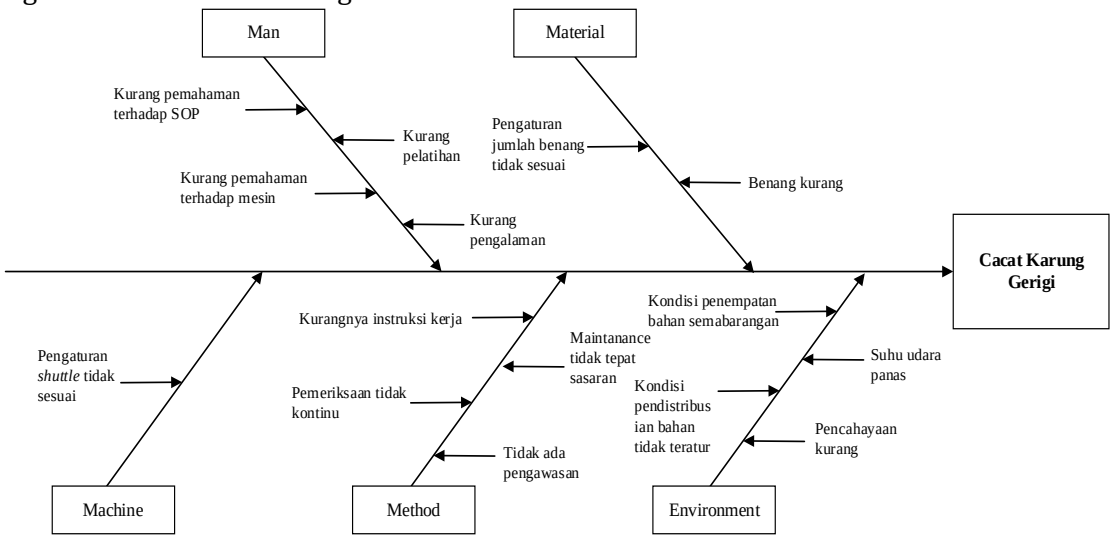
- Diagram *Fishbone* Cacat Serabut



Gambar 8. *Fishbone* Cacat Karung Serabut

DOI: https://doi.org/10.62017/tektonik

- Diagram *Fishbone* Cacat Gerigi



Gambar 9. *Fishbone* Cacat Karung Gerigi

4. Improve

Tahap *improve* mendiskusikan berbagai ide untuk melakukan perbaikan sistem yang didasarkan pada hasil Analisa terdahulu melakukan percobaan guna melihat hasilnya. Apabila hasil Analisa baik, maka akan dibuatkan prosedur baku berupa SOP *(Standar Operating Procedure)* dan SPC *(Statistical Process Chart).* Tahap *improve* dilakukan sesudah sejumlah sumber serta akar penyebab permasalahan atau ketidaksesuaian kualitas telah teridentifikasi, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan guna meningkatkan kualitas *six sigma.* Rencana-rencana tindakan akan mendeskripsikan mengenai alokasi berbagai sumber daya serta prioritas dan/ atau alternatif dalam implementasi rencana tersebut. Pengukuran kualitas atau mutu produk dengan metode *six sigma* perlu diidentifikasi terhadap nilai produk dari sudut pandang pelanggan atau konsumen, serta mengetahui yang dibutuhkan oleh pelanggan.

Berdasarkan hasil tahap analisis yang sudah dilakukan, maka selanjutnya bisa menentukan tahap perbaikan atau *improve.* Pada saat pengukuran kualitas produk dengan metode *six sigma*, perlu dilakukan identifikasi nilai-nilai produk dari sudut pandang konsumen dan mengetahui hal yang diharapkan oleh konsumen. Pada dasarnya konsumen mengharapkan produk yang berkualitas baik secara visual maupun fisik. Dalam tahap *improve* akan dilakukan analisa menggunakan rencana perbaikan 5W+1H meliputi *what* (apa), *why* (mengapa), *where* (dimana), *when* (kapan), *who* (siapa), dan *how* (bagaimana). Rencana tindakan tersebut diterapkan terhadap sejumlah faktor yakni faktor manusia, material, metode, mesin, serta lingkungan. Rencana tindakan pada sejumlah faktor tersebut sebagai berikut.

Vol. 1, No. 2 Januari 2024, Hal. 233-248
DOI: https://doi.org/10.62017/tektonik

Tabel 5. Rencana Tindakan pada Faktor Manusia

Jenis	5W 1H	Deskripsi
Tujuan Utama	*What*	Menekan dan meminimalisir adanya cacat terhadap hasil produk yang disebabkan oleh faktor manusia
Alasan Kegunaan	*Why*	Meningkatkan ketelitian, keahlian dan memberikan pengalaman terhadap operator dalam melaksanakan proses produksi
Lokasi	*Where*	Pada bagain produksi departemen *Circular Loom* Woven PT. X
Sekuens (Urutan)	*When*	Sebelum, saat, dan setelah proses produksi
Orang	*Who*	Kepala bagian produksi yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan dan karyawan bagian produksi
Metode	*How*	Mengadakan pelatihan kerja, pemberian *jobdesk* yang sesuai dengan *skill* dan pemberian SOP pada setiap ruang produksi serta melakukan pengawasan pada saat proses produksi berjalan

Tabel 6. Rencana Tindakan pada Faktor Material

Jenis	5W 1H	Deskripsi
Tujuan Utama	*What*	Menekan dan meminimalisir adanya cacat terhadap hasil produk yang disebabkan oleh faktor material
Alasan Kegunaan	*Why*	Mendapatkan bahan baku berkualitas sesuai dengan standar spesifikasi yang telah ditetapkan
Lokasi	*Where*	Pada bagain produksi departemen *Circular Loom* Woven PT. X
Sekuens (Urutan)	*When*	Saat pemesanan bahan baku ke *supplier* dan sebelum kegiatan produksi berjalan
Orang	*Who*	*Supervisor Quality Control* (QC)
Metode	*How*	Membenahi metode pemilihian bahan baku dan memiih *supplier* bahan baku yang telah sesuai standar spesifikasi yang telah ditetapkan

Tabel 7. Rencana Tindakan pada Faktor Metode

Jenis	5W 1H	Deskripsi
Tujuan Utama	*What*	Menekan dan meminimalisir adanya cacat terhadap hasil produk yang disebabkan oleh faktor metode
Alasan Kegunaan	*Why*	Mendapatkan metode yang efektif dan efisien untuk diterapkan dalam melakukan proses produksi sesuai dengan SOP yang ada
Lokasi	*Where*	Pada bagain produksi departemen *Circular Loom* Woven PT. X
Sekuens (Urutan)	*When*	Sebelum, saat, dan setelah proses produksi
Orang	*Who*	*Foreman* Produksi
Metode	*How*	Memberikan pelatihan terhadap karyawan, pemberian poster-poster penting di setiap stasiun kerja, seperti alur prosedur produksi berlangsung

DOI: https://doi.org/10.62017/tektonik

Tabel 8. Rencana Tindakan pada Faktor Mesin

Jenis	5W 1H	Deskripsi
Tujuan Utama	*What*	Menekan dan meminimalisir adanya cacat terhadap hasil produk yang disebabkan oleh faktor mesin
Alasan Kegunaan	*Why*	Memastikan mesin produksi dapat bekerja dengan efektif, memperbaiki mesin yang rusak serta mengganti mesin yang sudah tidak layak pakai
Lokasi	*Where*	Pada bagain produksi departemen *Circular Loom* Woven PT. X
Sekuens (Urutan)	*When*	Sebelum, saat, dan setelah proses produksi
Orang	*Who*	*Maintanance*
Metode	*How*	Melakukan pemeriksaan dan perawatan mesin produksi secara berkala serta melakukan pergantian mesin yang sudah tidak layak pakai dengan mesin yang baru

Tabel 9. Rencana Tindakan pada Faktor Lingkungan *(Environment)*

Jenis	5W 1H	Deskripsi
Tujuan Utama	*What*	Menekan dan meminimalisir adanya cacat terhadap hasil produk yang disebabkan oleh faktor lingkungan
Alasan Kegunaan	*Why*	Mengkondisikan ruang kerja yang teratur dan sesuai dengan SOP sehingga pekerja merasa nyaman dan dapat bekerja secara optimal
Lokasi	*Where*	Pada bagain produksi departemen *Circular Loom* Woven PT. X
Sekuens (Urutan)	*When*	Sebelum, saat, dan setelah proses produksi
Orang	*Who*	*Quality Assurance* (QA)
Metode	*How*	Mengatur *layout* berbagai macam fasilitas pabrik dengan mengoptimalkan tempat kerja

5. Control

Tahap *control* yaitu tahap terakhir dari operasional dalam pengendalian kualitas menggunakan metode *six sigma.* Tahap ini menekankan pada pendokumentasian serta penyebarluasan dari tindakan yang sudah dilakukan. Pada tahap *control* ini sejumlah hasil peningkatan kualitas didokumentasikan serta disebarluaskan, praktek-praktek terbaik yang sukses. Prosedur-prosedur didokumentasikan serta digunakan sebagai pedoman kerja standar kepada pemilik atau penanggung jawab proses kerja. Berdasarkan perbaikan-perbaikan yang sudah diusulkan terdapat beberapa perbaikan yang dilakukan dan dikendalikan oleh pihak perusahaan sebagai berikut.

a. Mengadakan pelatihan *(training)* khusus pada para karyawan atau pekerja untuk meningkatkan *skill* dan pemahaman agar tidak terjadi lagi cacat pada produk yang dihasilkan.
b. Mengawasi para karyawan atau pekerja agar kualitas atau mutu produk yang dihasilkan baik serta tidak terdapat produk cacat.
c. Melakukan pemeriksaan dan pemrograman ulang pada mesin produksi dengan terjadwal.
d. Memberikan penjadwalan perawatan mesin sebelum proses dan setelah proses produksi secara berkala serta mengganti mesin yang sudah tidak layak pakai dengan mesin baru.
e. Memberikan *design layout* ruang kerja yang bersih serta nyaman.
f. Melakukan pencacatan serta pendokumentasian seluruh produk yang cacat setiap hari dari setiap proses produksi yang dilakukan oleh karyawan atau pekerja dalam proses produksi.
g. Melakukan pelaporan hasil pencatatan serta pendokumentasian produk cacat yang didasarkan pada proses produksi yang dilaksanakan, kepada pimpinan kerja.

Vol. 1, No. 2 Januari 2024, Hal. 233-248
DOI: https://doi.org/10.62017/tektonik

Tabel 10. Usulan Perbaikan Lingkungan Kerja

5R	Penjelasan	Usulan Perbaikan
Ringkas	Barang-barang sisa produksi yang tidak terpakai dan barang yang masih terpakai tidak dipisah sehingga kondisi lingkungan kerja cenderung tidak teratur	Pemisahan tempat untuk penyimpanan produk yang cacat dan produk yang telah memenuhi standar spesifikasi
Rapi	Berdasarkan situasi di lapangan, bahan baku dan produk setengah jadi ditempatkan dalam satu wadah	Wadah atau tempat untuk memisahkan bahan baku dan barang yang sudah diproduksi
Resik	Ruang produksi atau Gudang penyimpanan yang cenderung berantakan.	Penjadwalan *staff* yang bertugas untuk membersihkan dan menata ruang produksi maupun gudang sebelum dan setelah proses produksi berlangsung
Rawat	Pemeliharaan ruang kerja tidak menjadi prioritas utama	Melakukan pemantauan dan pemeliharaan terhadap ruang produksi
Rajin	Pengawasan yang kurang ketat membuat karyawan tidak disiplin dalam menjalankan tugasnya sesuai SOP yang ditetapkan oleh perusahaan	Pengawasan secara berkala agar proses produksi berjalan sesuai prosedur dan peraturan tegas yang diikuti oleh sanksi yang tegas pula apabila terdapat karyawan yang menjalankan tugas tidak sesuai dengan SOP yang dibuat oleh perusahaan

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap pengendalian kualitas produk karung AG di PT. X pada bulan September 2023 hingga bulan November 2023 adalah terdapat ketidaksesuaian atau penyimpangan terhadap produk karung AG yang diproduksi yaitu berat karung yang tidak sesuai dan terdapat beberapa jenis kecacatan produk seperti cantolan, serabut, dan gerigi. Berdasarkan permasalahan yang terdapat pada hasil produksi karung AG, sehingga perlu dilakukan pengendalian kualitas dengan metode *six sigma.* Dilakukan pengolahan data sehingga diketahui bahwa jenis cacat atau *defect* yang paling tinggi terjadi yaitu cacat berupa cantolan sebanyak 531 unit dengan presentase kecacatan sebesar 56%, kemudian jenis cacat di posisi kedua berupa serabut sebanyak 239 unit dengan presentase kecacatan sebesar 25% dan jenis cacat yang paling rendah berupa gerigi sebanyak 179 unit dengan presentase kecacatan sebesar 19% dengan total keseluruhan unit produk karung AG sebanyak 949 unit. Jenis cacat berupa cantolan harus mendapatkan prioritas utama untuk mengurangi ketidaksesuaian ini. Apabila berhasil mengurangi ketidaksesuaian cantolan tersebut, maka akan berpengaruh pada penyebab-penyebab ketidaksesuaian yang lain. Maka dibuatkan diagram sebab akibat atau *fishbone* yang berfungsi menganalisis secara detail dalam menemukan penyebab ketidaksesuaian terhadap standar yang telah ditentukan. *Fishbone* dari masing-masing jenis ketidaksesuaian yang ada beserta sejumlah faktor yang memengaruhinya meliputi faktor manusia, material, metode, mesin, serta lingkungan.

Setelah sejumlah sumber dan akar penyebab ketidaksesuaian atau penyimpangan terhadap kualitas telah teridentifikasi, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan dalam meningkatkan kualitas *six sigma.* Analisis rencana tindakan dilakukan dengan 5W 1H meliputi *what* (apa), *why* (mengapa), *where* (dimana), *when* (kapan), *who* (siapa), dan *how* (bagaimana) yang diterapkan dalam faktor-faktor yang berpengaruh yaitu faktor manusia, material, metode, mesin, serta lingkungan. Berdasarkan sejumlah usulan perbaikan yang telah diberikan selanjutnya terdapat tahap operasional akhir dalam pengendalian kualitas dengan metode *six sigma,* pengendalian yang dapat dilakukan secara terus-menerus. Dengan pemberian usulan-usulan perbaikan kepada perusahaan, terdapat beberapa usulan perbaikan yang dapat dilakukan dan dikendalikan sendiri oleh pihak perusahaan terkait. Dengan pemberian usulan perbaikan kepada

DOI: https://doi.org/10.62017/tektonik

perusahaan pada tahap operasional ini berguna untuk mengontrol karyawan atau pekerja dalam melaksanakan pekerjaannya sesuai dengan prosedur atau SOP yang sudah ditetapkan sehingga dapat mengurangi penyimpangan atau ketidaksesuaian terhadap produk yang dihasilkan. Hal tersebut berpengaruh pada kualitas produk yang dihasilkan guna memaksimalkan keuntungan, meminimalkan kerugian, serta meningkatkan citra perusahaan dan meningkatkan rasa kepercayaan pelanggan terhadap perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

Amaningsing A, Riska N, Myrnawati. Penerapan Metode Servqual dan Six Sigma dalam Peningkatan Kualitas Pelayanan Pendidikan. Tasikmalaya: Ksatria Siliwangi; 2018.

Andika B, Marwan. Perencanaan Pengendalian Kualitas Produk Plastik Kemasan dengan Metode Six Sigma pada PT. Bawar Sakti Indonesia. Ind Eng Syst Manag J. 2021;2(2):198–208.

Bahauddin A, Arya V. Pengendalian Kualitas Produk Tepung Kemasan 20kg Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT. XYZ). Ind Eng Adv Res Appl. 2020;6(1).

Putri NT. Manajemen Kualitas Terpadu (Konsep, Alat dan Teknik, Aplikasi). Pertama. Sidoarjo: Indomedia Pustaka; 2022.

Rosyidasari A, Iftadi I. Implementasi Six Sigma dalam Pengendalian Kualitas Produk Refined Bleached Deodorized Pal Oil. Jural INTECH Tek Ind Univ Serang Raya. 2020;6(2):113–22.

Arini T. Soemohadiwidjojo. Six Sigma Metode Pengukuran Kinerja Perusahaan Berbasis Statistik. Jakarta Timur: Raih Asa Sukses; 2018.