

Peningkatan Kualitas Produk dengan Metode Six Sigma dan Kaizen

Mochammad Basjir¹, Suhartini^{2*}, Nur Robbi³

^{1,3}Program Studi Teknik Mesin, Universitas Islam Malang

²Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

*Koresponden email: suhartini@itats.ac.id

Diterima: 15 Mei 2024

Disetujui: 11 Juni 2024

Abstract

The company has a strategy to ensure its survival and increase its competitiveness. PT. XYZ is a foreign company that operates in the industrial manufacturing aspect. The products manufactured are lamp cases, lamp holders, front grills, port rings, screw hole covers and air conditioning boxes. PT. XYZ also produces supporting components, one of which is cup buses. The problem in the research is that bus cup products often experience defective products with a percentage of 30% - 40%. This research aims to identify the causes of defects in bus cup products, determine the most dominant types of defects in bus cup products, and determine proposed corrective actions for bus cup products at PT. XYZ. The research will use Six Sigma and Kaizen methods. The research results show that there are 4 (four) types of Critical to Quality, namely Short Mold, Shink Mark, Warping and Black Dot, while the DPMO is 131,723 and produces a Sigma of 42.37. This study suggests improvements: the production manager checks every 1 hour, the operator continuously checks the materials and the injection machine. Control of work activities, regular maintenance of machines, care of raw materials and environmental conditions of the production area.

Keywords: : *six sigma, pareto, kaizen, fishbone, quality*

Abstrak

Perusahaan mempunyai strategi dalam mempertahankan eksistensi dan meningkatkan daya saing. PT. XYZ merupakan perusahaan asing yang bergerak di aspek manufacturing industri. Adapun produk yang diproduksi adalah Lamp Case, Lamp Holder, Front Grille, Port Ring, Bolt Hole Masking Cap, Aircon Box. PT. XYZ juga memproduksi komponen pendukung salah satunya bis cup. Permasalahan dalam penelitian adalah produk bis cup sering mengalami produk cacat dengan prosentase 30% - 40%. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengidentifikasi penyebab cacat dari produk Bis Cup, menentukan jenis cacat yang paling dominan dari produk Bis Cup, dan menentukan usulan tindakan perbaikan pada produk Bis Cup di PT. XYZ. Penelitian menggunakan metode Six Sigma dan Kaizen. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 4 (empat) *jenis Critical to Quality* yaitu Short Mold, Shink Mark, Warping, dan Black Dot, sedangkan DPMO sebesar 131.723 dan menghasilkan sigma sebesar 42,37. Penelitian ini memberikan usulan perbaikan yaitu kepala produksi melakukan pengecekan setiap 1 jam, operator selalu mengecek bahan material, pengecekan mesin injeksi. pengontrolan aktifitas kerja, perawatan mesin yang teratur, perawatan bahan baku, dan kondisi lingkungan area produksi.

Kata Kunci: *six sigma, pareto, kaizen, fishbone, kualitas*

1. Pendahuluan

Industri manufaktur memiliki peranan penting, karena memberikan kontribusi pada perekonomian Indonesia. Perusahaan dapat bertahan dengan meningkatkan kualitas produk sesuai keinginan pelanggan. Kualitas adalah karakteristik produk atau jasa untuk memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan. Kualitas dilakukan untuk menjaga kebutuhan dan harapan pelanggan sehingga pelanggan tidak merasa kecewa. Kualitas merupakan tingkat kesesuaian produk dengan pemakai sehingga mempunyai standar. Penelitian melakukan identifikasi penyebab penyimpangan kualitas produk. Dengan demikian, perusahaan mengetahui faktor penyebab kerusakan dan pencegahan [1]. Pengendalian kualitas merupakan kegiatan yang dilakukan pada saat proses produksi. Kegiatan proses produksi dengan melakukan pengujian, pemeriksaan penyimpangan, pencegahan dan perbaikan kualitas agar sesuai dengan standar spesifikasi yang diterapkan perusahaan. Pengendalian kualitas dalam arti menyeluruh adalah pengawasan mutu dalam mempertahankan standar kualitas produk berdasarkan kebijakan pimpinan perusahaan [2][3]. Produk cacat adalah suatu produk yang dihasilkan oleh perusahaan yang tidak memenuhi standar perusahaan. Produk cacat dapat diartikan sebagai produk yang tidak sempurna sehingga dapat menurunkan nilai jual dan kualitas produk.

PT. XYZ adalah perusahaan yang berfokus dibidang industri manufaktur. Adapun produk yang diproduksi adalah Lamp Case, Lamp Holder, Front Grille, Port Ring, Bolt Hole Masking Cap, Aircon Box. PT. XYZ juga memproduksi komponen pendukung salah satunya bis cup. Permasalahan dalam penelitian adalah produk bis cup sering mengalami produk cacat dengan prosentase 30% - 40%. Perusahaan menginginkan tidak ada produk cacat sehingga perusahaan berupaya untuk meminimalkan produk cacat. Produk Bis Cup merupakan produk yang memiliki tingkat permintaan yang paling tinggi. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengidentifikasi penyebab cacat dari produk Bis Cup, menentukan jenis cacat yang paling dominan dari produk Bis Cup, dan menentukan usulan tindakan perbaikan pada produk Bis Cup di PT. XYZ dan dalam penelitian ini menggunakan metode six sigma dan kaizen [4].

Penelitian yang membahas tentang aplikasi metode six sigma dan kaizen adalah penelitian bertujuan untuk mengetahui nilai sigma dan menganalisis akar penyebab masalah pada PT. Arisa Mandiri Pratama (AMP) adalah perusahaan bergerak pengolahan bijih plastik. Produk perusahaan berupa kemasan kosmetik, alat rumah Pengukuran dilakukan dengan menggunakan metode six sigma [5]. Penelitian bertujuan untuk pengendalian kualitas produk Kain Katun pada PT. SSP dengan menggunakan metode Six Sigma dan Kaizen. metode Six Sigma menggunakan alat bantu yaitu seven tools, diagram fishbone, diagram pareto, dan histogram [6]. Penelitian membahas tentang Pengendalian kualitas pada PT. ABC yang bergerak di bidang manufaktur, perusahaan menghasilkan produk spandex. Metode yang digunakan adalah six sigma dan kaizen [7].

Penelitian menganalisis tingkat cacat dan memberikan usulan pada produksi part PLG di PT. X. Penelitian berbentuk deskriptif kuantitatif dengan metode lean six sigma DMAIC dan analisis Kaizen Five M-Checklist [8]. Penelitian menganalisis tingkat cacat pada part trim assy di PT. XYZ. Metode yang digunakan adalah Lean six sigma dan analisis Kaizen untuk mengendalikan kualitas produk [9]. Penelitian bertujuan untuk mengurangi jumlah cacat di PT Ciptaunggul Karya Abadi (CKA). Perusahaan part arm rear break KYEA. Metode yang digunakan adalah pendekatan lean six sigma DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control) dan analisis kaizen [10].

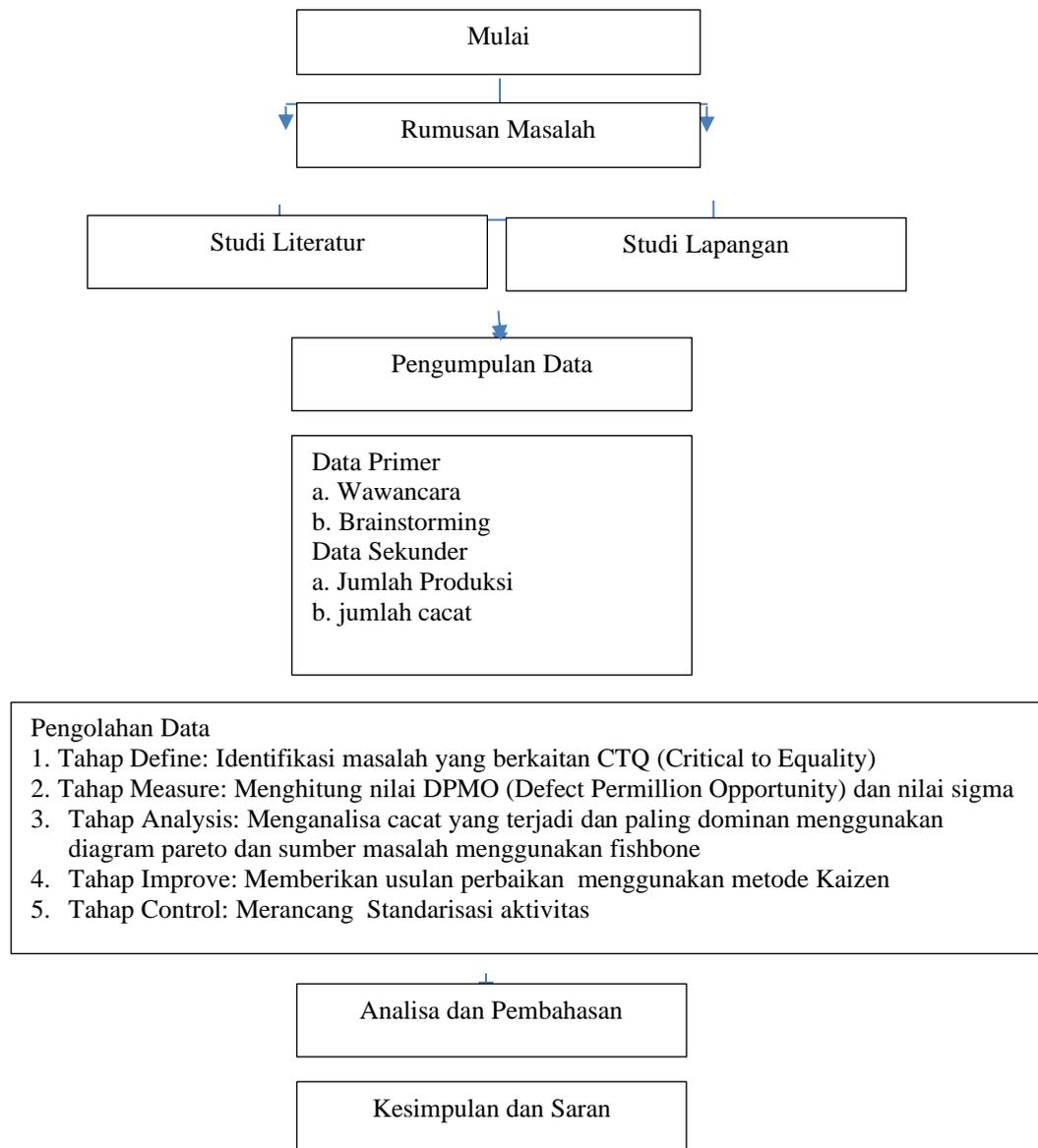
Pendekatan Six Sigma merupakan pendekatan pengendalian kualitas dimana di dalamnya terdapat beberapa tahap antara lain Define, Measure, Analyze, Improve dan Control, metode ini juga dapat mengetahui DPMO (Defect Per Million Opportunity) sehingga dalam persatu juta produk dapat diukur seberapa banyak produk yang cacat dan dapat mengetahui nilai sigma [11] [12]. Sedangkan [13], Kaizen merupakan metode yang membantu pekerja menghilangkan beban kerja dan menggunakan metode kerja terbaik, cepat dan kondusif dalam bekerja sehingga dapat menciptakan produk yang berkualitas baik dan dengan metode ini masalah-masalah tersebut dapat diminimalisir atau bahkan dapat dihilangkan untuk meningkatkan mutu dari suatu produk agar lebih baik.

Menurut [3] [14], six sigma adalah suatu upaya peningkatan kualitas untuk mencapai target 3,4 `kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) untuk setiap kesepakatan produk (barang dan jasa). Menurut [15] six sigma merupakan sebuah referensi untuk mencapai suatu keadaan yang hampir bebas dari cacat. Terdapat enam point yang bisa dilakukan dalam teori six sigma yaitu identifikasi keinginan pelanggan, identifikasi produk dengan detail, identifikasi kebutuhan produksi produk sesuai keinginan pelanggan, definisi proses, dan hindarkan kesalahan dalam proses [16].

Kata kaizen dalam bahasa jepang berarti "berubah" dan "menjadi lebih baik.", kaizen dalam bahasa Jepang dapat diartikan dengan "peningkatan berkelanjutan. Kaizen adalah usaha untuk menghilangkan beban kerja yang terjadi untuk menjaga kualitas produk. Sasaran utama kaizen adalah meminimalkan terjadinya pemborosan pada proses produksi. Tujuan dari penerapan kaizen adalah menurunkan biaya produksi dan berkurangnya produk cacat [8]. Penelitian digunakan untuk mengetahui kemampuan proses produk cacat yang ada dengan metode DMAIC dan pendekatan six sigma. Penelitian menganalisa penyebab kecacatan menggunakan Seven Tools dan mengupayakan perbaikan berkesinambungan dengan alat implementasi kaizen berupa Kaizen Five-Step Plan, 5W dan 1H, dan Five-M Checklist [9]. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kemampuan proses berdasarkan produk cacat dengan pendekatan six sigma dan menganalisis penyebab kecacatan menggunakan Seven Tools. Penelitian menggunakan metode kaizen berupa Kaizen Five-Step Plan, 5W dan 1H, dan Five-M Checklist [10].

2. Metode Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 1**.



3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisa Tahap *Define*

Pembahasan mengenai identifikasi *Critical to Quality* (CTQ). Adapun CTQ pada proses produksi *Bis Cup* yaitu *Shink Mark*, *short Mold*, *Warping*, dan *Black Dot*, yang menjadi cacat pada produk *Bis Cup*.

Tabel 1 menunjukkan jenis Produk Cacat pada *Bis Cup*.

Tabel 1. Jenis Produk Cacat

Bulan	Minggu	Produksi (Unit)	Produk Cacat (Unit)				Jumlah Cacat (Unit)
			Shink Mark	Short	Warpin	Black	
Januari	1	1.760.595	98	23	21	5.034	5.176
	2	1.983.555	70	76	23	1.552	1.721
	3	2.207.483	100	34	42	2.639	2.815
	4	829.942	86	73	45	1.510	1.714
	1	1.898.030	112	35	61	3.353	3.561

Bulan	Minggu	Produksi (Unit)	Produk Cacat (Unit)				Jumlah Cacat (Unit)
			Shink Mark	Short	Warpin	Black	
Februari	2	994.496	345	84	34	8.683	9.146
	3	2.420.969	175	234	53	8.704	9.166
	4	1.907.909	134	40	56	5.480	5.710
Maret	1	4.375.621	265	201	22	8.118	8.606
	2	4.371.613	324	256	45	7.996	8.621
	3	5.171.351	500	234	63	9.361	10.158
	4	5.902.729	418	102	19	11.43	11.970
Jumlah		33.824.29	2.627	1.392	484	73.86	78.364
Rata-Rata		2.818.691	219	116	40	6.155	6.530

3.2 Analisa Tahap Measure

Pada tahap *measure* diperoleh nilai DPMO dan konversi nilai *sigma Bis Cup*, nilai DPMO yang diperoleh adalah 131.723 dengan nilai *sigma* sebesar 42,37, setelah mendapat nilai *sigma* kemudian didapat peta kendali P.

Tabel 2. Nilai Sigma Produk Bis Cup

Bulan	Minggu	Produksi (Unit)	Jumlah (Unit) Cacat	Jumlah CTQ	DPU	DPO	DPMO	SIGMA
Januari	1	1.760.595	5.176	4	0,00294	0,01176	11759,66	3,77
	2	1.983.555	1.721	4	0,000868	0,003471	3470,536	3,84
	3	2.207.483	2.815	4	0,001275	0,005101	5100,832	3,65
	4	829.942	1.714	4	0,002065	0,008261	8260,818	3,41
Februari	1	1.898.030	3.561	4	0,001876	0,007505	7504,623	3,45
	2	994.496	9.146	4	0,009197	0,036786	36786,47	3,81
	3	2.420.969	9.166	4	0,003786	0,015144	15144,35	3,05
	4	1.907.909	5.710	4	0,002993	0,011971	11971,22	3,19
Maret	1	4.375.621	8.606	4	0,001967	0,007867	7867,226	3,43
	2	4.371.613	8.621	4	0,001972	0,007888	7888,164	3,43
	3	5.171.351	10.158	4	0,001964	0,007857	7857,134	3,43
	4	5.902.729	11.970	4	0,002028	0,008112	8111,502	3,91
Jumlah							131.723	42,37
Rata Rata							10976,88	3,53083

Tabel 2 menunjukkan bahwa proses produksi Bis Cup menghasilkan DPMO sebesar 131.723 dengan rata-rata sebesar 10976,88 dan menghasilkan nilai sigma sebesar 42,37 dengan rata-rata 3,53.

3.3 Analisa Tahap Analyze

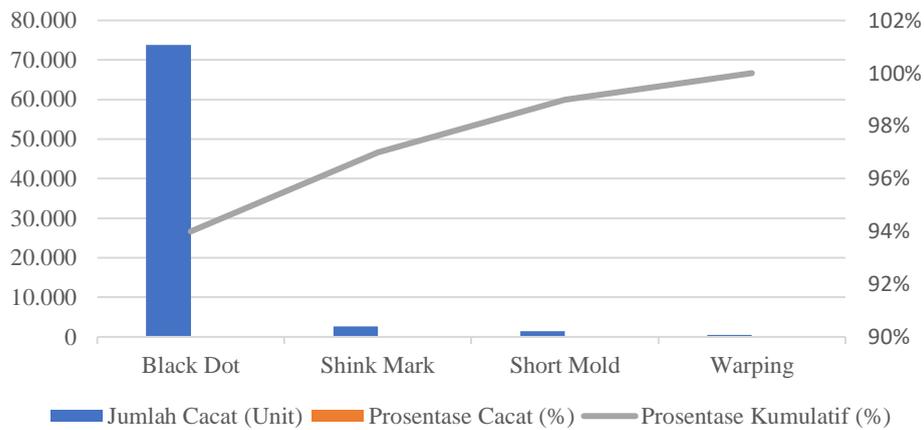
Jenis cacat black dot mempunyai prosentase nilai cacat sebesar 94%. *Black dot* menjadi cacat yang dominan dengan prosentase cacat sebesar 94%. *Shink mark* dengan prosentase 3%, *short mold* 2% dan *warping* 1%. Tingkat cacat *Bis cup* dapat dilihat pada diagram pareto pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Daftar Produk Cacat

Jenis Cacat	Jumlah Cacat (Unit)	Prosentase Cacat (%)	Prosentase Kumulatif (%)
Black Dot	73.861	94%	94%
Shink Mark	2.627	3%	97%
Short Mold	1.392	2%	99%

Warping	484	1%	100%
	78.364	100%	

Berdasarkan daftar produk cacat Bis Cup, maka dapat menentukan diagram pareto yang ada di **Gambar 1**.

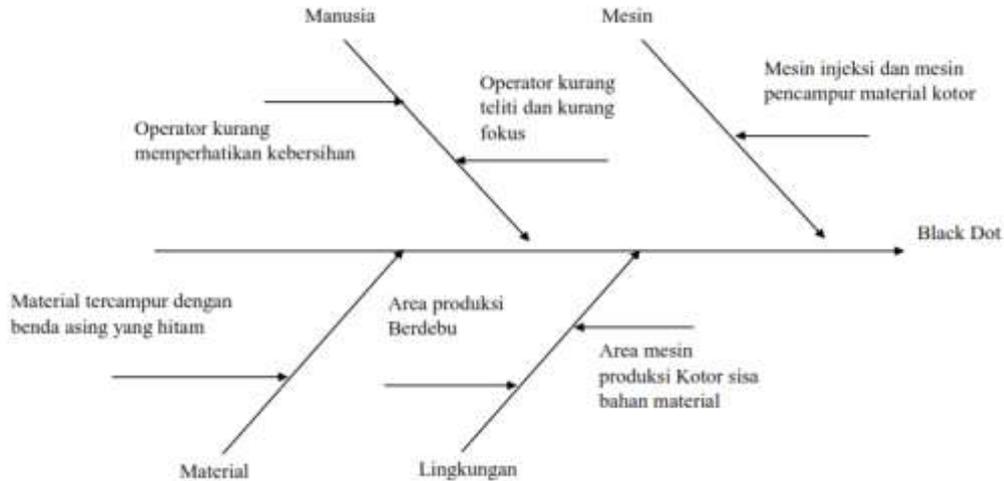


Gambar 1. Diagram Pareto

Black dot menjadi cacat yang dominan dengan prosentase cacat sebesar 94%, selanjutnya dianalisa dengan menggunakan diagram sebab akibat. **Gambar 2** menunjukkan diagram sebab akibat dari kecacatan produk bis cup.

Diagram sebab akibat diketahui penyebab kecacatan pada produk *Black dot* adalah sebagai berikut:

1. Faktor Manusia
 Kelalaian operator mencampur bahan material ke dalam mesin injeksi sehingga material tercampur benda asing. Operator kurang rutin membersihkan area kerja dari kotoran dan debu.
2. Faktor Mesin
 Mesin seharusnya selalu dibersihkan setelah digunakan dan sebelum digunakan agar mesin tetap dalam keadaan bersih.
3. Faktor Metode
 Operator sudah menjalankan sesuai dengan prosedur yang diterapkan, jadi tidak terdapat masalah dalam faktor metode.
4. Faktor Material
 Material bahan saat dituangkan ke dalam mesin injeksi tercampur dengan benda asing yang hitam sehingga menimbulkan cacat black dot pada produk Bis Cup.
5. Faktor Lingkungan
 Area berdebu dan area mesin motor sisa bahan material



Gambar 2. Diagram sebab akibat

3.4 Analisa Tahap Improve

Pada tahap ini dilakukan perbaikan untuk memecahkan masalah sebagai solusi mengurangi cacat produk. Pada tahap improve menggunakan metode *Kaizen*, alat pengaplikasian yang digunakan adalah 5W+1H, *Five M-Checklist* dan *Five Step Plan*. **Tabel 3** merupakan 5W+1H dari dasar-dasar penyebab permasalahan cacat produk *Black Pot*.

Tabel 3. Permasalahan cacat produk *Black Pot*

5W+1H	Deskripsi	Analisis
What (Apa)?	Apa penyebab utama terjadinya cacat pada <i>Black Pot</i> ?	Bahan material tercampur benda asing yang berwarna hitam.
Why (Mengapa)?	Mengapa Masalah ini terjadi?	Operator kurang berhati-hati memasukkan material ke mesin injeksi. Operator tidak membersihkan mesin injeksi. Operator terburu-buru.
When (Kapan)?	Kapan Terjadi?	Terjadi pada saat proses produksi.
Where (Dimana)?	Dimana Terjadi?	Di ruang produksi injeksi.
How (Bagaimana)?	Bagaimana cara mengantisipasi cacat yang terjadi?	Yaitu menghimbau operator lebih hati-hati saat memasukan material ke mesin injeksi. Operator harus mengecek mesin injeksi. Operator tidak boleh terburu-buru. Operator harus menjalankan metode secara tepat.

2. *Five M-Checklist*

Alat ini digunakan untuk mencari faktor utama yang menjadi penyebab cacat pada produk *Black Pot*, mulai dari manusia (Man), metode kerja (Method), mesin (Machine), bahan baku (Materials), dan lingkungan (Media/Environment). **Tabel 4** menunjukkan *Five M-Checklist* produk *black pot*.

Tabel 4. *Five M-Checklist* produk *black pot*

Faktor	Masalah	Pemecahan Masalah
Manpower	Operator tidak teliti. Operator kurang memperhatikan kebersihan.	Dilakukan pengawasan setiap 1 jam sekali secara bertahap kepada operator dan briefing sebelum bekerja. Di setiap sudut area produksi disediakan tempat sampah khusus sampah produksi agar area produksi tetap terjaga kebersihannya.
Machine	Mesin injeksi dan mesin pencampur material kotor	Dilakukan pembersihan mesin setiap selesai shift. Selalu rutin melakukan pengecekan terhadap mesin pencampur setiap selesai shift atau selesai kerja.

Materials	Material tercampur benda asing yang hitam.	Operator selalu mengecek bahan material sebelum dimasukkan ke mesin.
Media	Area produksi berdebu Area mesin produksi kotor sisa bahan material	Operator rutin melakukan pembersihan ruang produksi setelah bekerja. Sisa bahan material langsung ditempatkan tempat penampung sementara untuk selanjutnya dibuang ke tempat sampah.
Method	Metode yang tidak dijalankan operator	Operator menjalankan metode kerja dengan baik dan benar sesuai arahan dari kepala produksi.

3. Five Step Plan

Setelah dilakukan perbaikan Five M-Checklist didapat pemecahan masalah dari berbagai faktor kemudian dilanjutkan dengan Five Step Plan sebagai langkah untuk dilakukan perbaikan kerja. Five Step Plan dilakukan untuk memberikan solusi perbaikan kepada perusahaan untuk diterapkan untuk proses produksi Bis Cup dengan konsep 5S (seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke). Penerapan 5S sendiri sebagai berikut

a. Seiri atau pemilihan

Pengelompokan barang sesuai fungsi dan kegunaannya, sehingga memudahkan operator dalam bekerja karena jika semua barang di area kerja tercampur maka Operator kesulitan saat mencari barang dan alat yang akan digunakan, Operator akan memakan waktu dalam mencari barang dan Alat dan barang berserakan dan tidak rapi.

Dalam melaksanakan pemilihan meliputi pemisahan alat yang paling sering digunakan dengan alat yang jarang digunakan, seperti memisahkan cutter dengan plastik packing, meletakkan alat atau barang ditempat yang mudah dijangkau, seperti alat perapi produk dengan barang packing, dan setelah selesai memakai alat dan barang maka dikembalikan lagi ditempatnya.

b. Seiton atau penataan

Menata alat atau barang ditempat yang dapat dijangkau dan tidak menghambat jalannya produksi, memudahkan operator dalam menjangkau alat atau barang yang ingin digunakan. Dalam area kerja operator tidak menempatkan alat atau barang pada tempatnya maka membutuhkan waktu dan menghambat jalannya produksi, mudah hilang atau terselip, dan waktu yang tidak efektif karena mencari alat atau barang,

Adapun obyek yang harus tertata adalah peralatan kerja seperti cutter, kikir penghalus, tang potong dibuatkan tempat kotak. Tujuannya adalah untuk penempatan dan barang packing seperti plastik packing, kardus, dan isolatip ditempatkan terpisah dan mudah terjangkau. Setelah pemakaian alat dikembalikan lagi dikotak yang telah disediakan agar tidak mudah hilang dan barang packing ditata rapi dari yang terbesar ke yang terkecil, Merapikan area kerja produksi setelah selesai bekerja Tujuan dilaksanakan adalah area kerja operator menjadi lebih rapi, area kerja yang tertata menjadi lebih mudah dicari dan efisiensi waktu dan produktivitas meningkat dan mengurangi pemborosan waktu.

c. Seiso atau pembersihan

Membersihkan area kerja dari sisa pemotongan produk yang dirapikan, dari kotoran hasil packing dan debu. Tempat kerja produksi kotor dan membuat operator mempunyai tempat kerja tidak nyaman, area produksi kotor dan menghambat proses produksi dan kotoran dapat tercampur dengan produk yang sudah jadi ke dalam packingan. Tujuan dari kebersihan adalah produktivitas kerja meningkat dan meningkatkan kesadaran bahwa kebersihan juga penting dan merupakan kegiatan pemeriksaan. Adapun pelaksanaan kebersihan meliputi membersihkan area kerja setelah selesai shift atau selesai kerja, langsung membuang kotoran ke tempat sampah, menyediakan tempat sampah di area produksi, membuat jadwal kebersihan secara berkala dan mencari sumber kotor yang terjadi dan berusaha untuk mencegahnya.

d. Seiketsu atau pemantapan

Usaha yang dilakukan untuk mempertahankan 3S sebelumnya yaitu seiri, seiton, dan seiso agar tetap terjaga dan berjalan dengan baik. Hal yang dilaksanakan pada seiketsu meliputi membuat jadwal kebersihan rutin sebelum dan sesudah kerja, setiap sudut mesin atau area kerja terdapat tempat sampah, menetapkan standar operasional prosedur yang tepat dan sesuai dan selalu membersihkan area kerja dan mesin.

e. Shitsuke atau pembiasaan

Tahap akhir dari five step plan yang membutuhkan komitmen dan kesadaran dari para operator untuk melaksanakan kegiatan mendapatkan hasil yang diinginkan. Hal-hal yang mendukung untuk melaksanakan meliputi setiap mulai kerja apa itu 5S dan memerintahkan para operator melakukannya dengan baik dan sesuai arahan, dilakukan oleh manajemen tingkat bawah hingga manajemen tingkat atas secara bersamaan. dan melaksanakan tanggung jawab pada masing-masing pribadi.

3.5 Tahap Control

Pada tahap ini standarisasi aktivitas dilakukan pengendalian kualitas berdasarkan usulan yang dilakukan pada tahap improve. Pengendalian ini dapat menyelesaikan masalah menghilangkan cacat (defect) yang terjadi agar tidak terulang kembali.

Usulan sebagai pengendalian kualitas terhadap proses produksi sebagai berikut:

1. Dilakukan arahan kepada karyawan dan operator

Arahan dilakukan agar para karyawan atau operator memahami metode yang harus dilakukan saat bekerja sesuai dengan standar perusahaan yang telah diterapkan, Dengan melaksanakan SOP yang digunakan oleh perusahaan kepada karyawan dan operator sehingga kerja yang dilakukan tetap sesuai SOP perusahaan.

2. Perawatan mesin yang teratur

Perawatan mesin wajib dilakukan untuk meminimalisir kerusakan yang terjadi pada mesin produksi, kegiatan ini tidak hanya melibatkan maintenance, tetapi juga operator dengan menjaga area mesin produksi tetap bersih, membersihkan mesin dari debu, kotoran bekas produk yang dapat merusak mesin produksi.

3. Perawatan bahan baku

Perawatan bahan baku dilakukan agar bahan baku terjaga dan tetap dalam kualitas yang terbaik. Kegiatan ini perlu dilakukan agar bahan baku terhindar dari kotoran, debu, atau benda asing yang dapat membuat hasil produksi mengalami defect.

4. Dilakukan pengawasan kepada pekerja

Perusahaan harus sering melakukan audit internal disaat produksi berlangsung untuk melihat langsung operator bekerja sudah sesuai standarisasi perusahaan atau belum. Atau bisa dilakukan pengawasan kepada operator yang bekerja 1 jam sekali secara bertahap.

5. Kondisi lingkungan area produksi

Perusahaan harus lebih memperhatikan lingkungan kerja berlangsung, operator juga harus bisa menjaga lingkungan kerja tetap bersih dan tidak ada hal yang dapat menghambat jalannya proses produksi. Berdasarkan proses perbaikan yang telah dilakukan pada tahap improve, maka akan dilakukan perhitungan kembali pada nilai DPMO dan sigma pada 4 minggu terakhir yang nantinya akan dibandingkan nilai dari sigmas telah dan sebelum perbaikan apakah mengalami kenaikan atau tidak. Pada **Tabel 5** menunjukkan akumulasi Sigma dan DPMO Produk Black Dot.

Tabel 5. Akumulasi Sigma dan DPMO Produk Black Dot

Minggu	Produksi (Unit)	Jumlah Cacat (Unit)	DPU	DPO	DPMO	Sigma
13	2.568.000	1.672	0,00065	0,0026	2604,36	2,14
14	2.392.600	1.290	0,00054	0,00216	2156,65	2,29
15	1.928.899	1.592	0,00083	0,0033	3301,37	1,93
16	1.879.729	1.789	0,00095	0,00381	3806,93	1,8
Total					11869,3	8,16
Rata - Rata					2967,33	2,04

Berikut merupakan hasil perbandingan nilai DPMO dan sigma terjadi sebelum dan setelah dilakukannya penelitian produk Black Dot yang ada di PT. XYZ. Pada **Tabel 6** menunjukkan perbandingan nilai DPMO dan six Sigma sebelum perbaikan dan setelah perbaikan.

Tabel 6. Perbandingan Nilai DPMO dan Sigma Sebelum dan Sesudah Perbaikan

	Minggu	DPMO	Sigma
Sebelum Perbaikan	Minggu 1	7867,226	3,43
	Minggu 2	7888,164	3,43
	Minggu 3	7857,164	3,43
	Minggu 4	8111,502	3,91
Setelah Perbaikan	Minggu 1	2604,36	2,14
	Minggu 2	2156,65	2,29
	Minggu 3	3306,93	1,93
	Minggu 4	3806,93	1,8

Dari hasil **Tabel 6** dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan pada proses produksi pembuatan Bis Cup di PT. Preshion Engineering Plastec, Surabaya.

4. Kesimpulan

Kecacatan yang timbul pada proses produksi bis cup memiliki beberapa faktor yang mempengaruhi hasil akhir produksi bis cup antara lain faktor manusia yang terburu-buru, kurang teliti, lingkungan kerja di area produksi yang kotor dan berdebu, bahan material yang tercampur benda asing berwarna hitam. Hasil produk bis cup di PT. XYZ terdapat 4 jenis cacat yaitu Shink Mark, Short Mold, Warping, dan Black Dot. Berdasarkan diagram pareto menunjukkan nilai cacat yang dominan adalah Black Dot. Usulan perbaikan kualitas berdasarkan alat implementasi kaizen berupa pengawasan dan control membuat tempat kerja yang nyaman, dilakukan briefing setiap memulai pekerjaan, mesin injeksi yang digunakan selalu di cek, operator selalu memeriksa bahan material agar terhindar dari benda asing yang dapat membuat cacat.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan Universitas Islam Malang dan Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya yang telah memberikan dukungan dalam penelitian ini.

6. Referensi

- [1] S. . S. T. R. A. H. Bakhtiar, “Analisa Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC),” *Malikussaleh Ind. Eng. J.*, vol. 2, no. 1, pp. 29–36, 2013.
- [2] I. K. N. Nina Hairiyah, Raden Rizki Amalia, “Penerapan Six Sigma dan Kaizen Untuk Memperbaiki Kualitas Roti Di UD. CJ Bakery,” *J. Teknol. Ind. Has. Pertan.*, vol. 25, no. 1, pp. 35–43, Apr. 2020.
- [3] A. T. H. Suhartini, Mochammad Basjir, “Pengendalian Kualitas dengan Pendekatan Six Sigma dan New Seventools sebagai Upaya Perbaikan Produk,” *J. Res. Technol.*, vol. 6, no. 2, pp. 297–311, 2020.

-
- [4] T. A. Ashari and Y. A. Nugroho, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode Six Sigma dan Kaizen (Studi Kasus PT. XYZ)," *J. Cakrawala Ilm.*, vol. 20, no. 1, pp. 105–123, 2022.
- [5] D. P. Sari and R. Sirait, "Aplikasi Pendekatan Six Sigma dan Kaizen Untuk Peningkatan Kualitas Pada Proses Produksi Produk Botol Minum Plastik Tipe CB 061 Di PT. AMP Demak," *Semin. Nas. IENACO*, pp. 1–18, 2016.
- [6] H. A. Alkatiri, H. Adiando, and D. Novirani, "Implementasi Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Jumlah Produk Cacat Tekstil Kain Katun Menggunakan Metode Six Sigma Pada Pt. Ssp," *J. Online Inst. Teknol. Nas.*, vol. Vol 03, no. 03, pp. 148–159, 2015.
- [7] A. Prasetyo, M. Dewi, I. Teknologi, A. Tama, and J. T. Industri, "Dengan Penerapan Six Sigma Dan Kaizen Untuk Meminimalisasi Produk Cacat (Studi Kasus : PT . ABC)," *Pros. Semin. Nas. Sains dan Teknol. Ter.*, pp. 29–34, 2021.
- [8] K. Rifki Achmad Rizaldi, Agustian Suseno, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat dengan Metode Lean Six Sigma DMAIC dan Kaizen di PT. X," *J. Serambi Eng.*, vol. VIII, no. 1, pp. 30–38, 2023.
- [9] N. Yanti, D. Herwanto, and D. Febriyanti, "Analisis Penerapan Lean Six Sigma DMAIC pada Pengendalian Kualitas Produk Cacat Part X di PT. XYZ," *J. Serambi Eng.*, vol. VIII, no. 1, pp. 4622–4632, 2023.
- [10] A. G. Azzahra, D. Herwanto, S. P. Khan, S. M. Ayuningtyas, W. Rohmah, and Z. I. Vindari, "Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Lean Six Sigma Pada Part Arm Rear Break KYEA di PT Ciptaunggul Karya Abadi," *J. Serambi Eng.*, vol. 8, no. 1, pp. 4239–4250, 2023.
- [11] N. R. Mochammad Basjir, Suhartini, "Pengendalian Kualitas Produk Plastik Menggunakan Six Sigma Guna Meningkatkan Daya Saing," *J. Res. Technol.*, vol. 9, no. 1, pp. 33–46, 2023.
- [12] S. Suhartini and M. Ramadhan, "Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Pada Produk Sepatu Menggunakan Metode Six Sigma dan Kaizen," *Matrik*, vol. 22, no. 1, p. 55, 2021.
- [13] C. H. Joko Susetyo, Winarni, "Aplikasi Six Sigma DMAIC dan Kaizen Sebagai Metode Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Produk," *J. Teknol.*, vol. 4, no. 1, pp. 78–87, 2011.
- [14] S. Ari Zaqi Al Faritsy, "Peningkatan Produktivitas Perusahaan Dengan Menggunakan Metode Six Sigma, Lean dan Kaizen," *J. Tek. Ind.*, vol. 10, no. 2, pp. 103–116, 2015.
- [15] Y. A. M. Nugraheni Djamal, Dadi Cahyadi, "Analisis Kualitas Produk Tahu Kuning dengan Metode Six," in *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ, 2022*, pp. 1–9.
- [16] B. S. Raga and S. W. P. Nugroho, "Pengendalian Dan Perbaikan Kualitas Produk PT . Sarandi Karya Nugraha," *J. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 2, pp. 1–8, 2016.