

Analisis Pengendalian Kualitas Stiker Label *Barcode* Menggunakan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus PT. Malugo Indonesia)

Melati Kurnia^{*1)}, Mila Faila Sufa²⁾

^{1,2)}Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani
No.157, Pabelan, Kartasura, Sukoharjo, 57169, Indonesia Email:
d600190194@student.ums.ac.id, mfs154@ums.ac.id

ABSTRAK

PT. Malugo Indonesia merupakan perusahaan *printing* bergerak pada produksi stiker label *barcode*. Perusahaan memiliki standar persentase kecacatan pada produksi *thermal printing* namun pada penerapannya kecacatan produk yang dihasilkan lebih dari itu. Pada penelitian ini menggunakan metode pengendalian kualitas *six sigma* dengan tahapan DMAIC. Hasil dari penelitian ini, didapatkan nilai rata – rata DPMO sebesar 422,83 dan nilai rata – rata sigma sebesar $4,849\sigma$, artinya sudah cukup baik dan di atas rata – rata standar industri Indonesia, namun pengendalian kualitas masih bisa ditingkatkan agar mencapai *zero defect*. Terdapat 4 jenis kecacatan dominan stiker label *barcode*, yaitu *others (materials)*, *poor printing*, *stain* dan *dented*. Faktor penyebab kecacatan dibagi faktor manusia, material, mesin, metode dan lingkungan. Usulan perbaikan pengendalian kualitas, yaitu menerapkan pengendalian kualitas yang ketat, mengadakan pelatihan untuk pekerja, merawat dan menjadwalkan *maintenance* mesin dan peralatan produksi, melakukan pengawasan terhadap proses produksi.

Kata Kunci: DMAIC, Kualitas, Pengendalian Kualitas, *Six Sigma*

1. Pendahuluan

Salah satu indikator untuk mencapai performa yang baik bagi sebuah perusahaan industri, yaitu dilihat dari kualitas produk yang dihasilkan. Kualitas suatu produk adalah suatu kondisi fisik, sifat dan kegunaan suatu barang yang dapat memberi kepuasan konsumen secara fisik maupun psikologis, sesuai dengan nilai uang yang dikeluarkan (Prawirosentono dalam Ahmad, 2019). Pada dasarnya kualitas berperan sebagai senjata dalam persaingan dan berfungsi untuk menjamin pelanggan. Kualitas dimaksudkan untuk bertindak sebagai indikator keberhasilan dari sebuah rekayasa dan mengurangi variasi produk, kualitas mempengaruhi pertumbuhan profitabilitas. Kualitas yang dipertahankan sebagai target akan mengurangi terjadinya kecelakaan (*zero accident*), kerusakan, (*zero defect*) dan keluhan (*zero complaint*) (Walujo et al., 2020).

PT. Malugo Indonesia merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak pada produksi stiker label dan *barcode*. Label dan *barcode* merupakan salah satu bentuk identitas dan informasi dari sebuah produk. Jika label atau *barcode* pada produk memiliki kecacatan, maka label dan *barcode* yang seharusnya memuat identitas atau informasi malah tidak terbaca oleh pengguna produk. Hal itu nantinya dapat memberikan dampak buruk bagi perusahaan pemilik produk tersebut. Sehingga, perlu adanya pengendalian kualitas pada produk stiker label *barcode*. Pengendalian kualitas adalah suatu teknik dan kegiatan atau prosedur yang terencana yang ditujukan untuk mencapai, mempertahankan dan meningkatkan kualitas suatu produk dan jasa sehingga memenuhi standar yang telah ditetapkan dan memenuhi kepuasan konsumen (Wirawati, 2019b). Kualitas telah menjadi salah satu faktor keputusan konsumen yang paling penting dalam pemilihan antara produk atau jasa yang bersaing (Montgomery, 2012).

Produk cacat adalah produk yang tidak memenuhi spesifikasi, yaitu tidak memenuhi standar mutu yang ditetapkan, tidak dapat dikerjakan ulang dan memiliki nilai jual yang rendah (Yusuf & Supriyadi, 2020). Terjadinya kesalahan dalam proses dapat menghasilkan produk stiker label *barcode* yang cacat. Sehingga, stiker label *barcode* yang cacat tersebut harus di-*print* baru sesuai *serial*

number-nya. Hal tersebut yang mengakibatkan ketidakefisienan dan terjadinya pemborosan. Di sisi lain, PT. Malugo Indonesia memiliki standar persentase kecacatan untuk diterapkan, yaitu 0,25% kecacatan pada produksi *thermal printing* stiker label *barcode*. Namun, pada penerapannya kecacatan yang dihasilkan lebih dari itu. Oleh karena itu, pengendalian kualitas pada perubahan PT. Malugo perlu diperhatikan dan ditingkatkan untuk hasil yang lebih baik. Pengendalian kualitas dapat diartikan sebagai usaha untuk mempertahankan mutu dari barang yang dihasilkan agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan (Sofjan Assauri dalam Fadilah et al., 2019). Tujuan pengendalian kualitas adalah untuk membantu perusahaan meningkatkan penjualan serta mengurangi biaya – biaya yang terjadi akibat kualitas yang tidak sesuai atau biaya – biaya kualitas yang ada sehingga dapat meningkatkan laba perusahaan (Supardi & Dharmanto, 2020). Tujuan dari penelitian pengendalian kualitas ini, yaitu untuk menghitung nilai DPMO dan sigma, mengidentifikasi jenis – jenis kecacatan dominan, menganalisis faktor – faktor penyebab terjadinya kecacatan dominan, dan memberi usulan perbaikan pengendalian kualitas untuk mengurangi terjadinya kecacatan pada stiker label *barcode*.

2. Metode

Penelitian dilaksanakan di PT. Malugo Indonesia yang terletak di Jln. Industri Selatan 1 Blok OO – 38 Kws. Jababeka II, Cikarang Bekasi, Indonesia 17530. Penelitian berfokus pada hasil produksi dan kecacatan pada produksi stiker label dan *barcode* pada proses *thermal printing*. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini, yaitu pengendalian kualitas menggunakan metode *six sigma* dengan tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) serta dengan bantuan beberapa *tools* pengendalian kualitas. Data primer dari penelitian ini berupa hasil observasi dan wawancara dengan pekerja bagian QC produksi *thermal printing*. Data sekunder dari penelitian ini berupa data yang didapatkan dari perusahaan untuk perhitungan *six sigma*, yaitu berupa data jumlah produksi dan jumlah kecacatan produk pada Januari 2021 – Desember 2022.

Six Sigma adalah metodologi untuk menggunakan seperangkat teknik dan alat untuk meningkatkan kualitas produk atau layanan dengan mengidentifikasi dan mengurangi atau menghilangkan penyebab cacat atau kesalahan dan meminimalkan variabilitas dalam proses (Brue, 2002). Ketetapan pengukuran level sigma dan DPMO dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Level Sigma dan DPMO

Persentase yang memenuhi spesifikasi	DPMO	Level Sigma	Keterangan
31%	691.462	1 – sigma	Sangat tidak komprehensif
69,20%	308.538	2 – sigma	Rata – rata industri Indonesia
93,32%	66.807	3 – sigma	Rata – rata
99,379%	6.210	4 – sigma	Rata – rata industri USA
99,977%	233	5 – sigma	Rata – rata industri Jepang
99,9997%	3,4	6 – sigma	Rata – rata industri dunia

Sumber: (Gaspersz, 2002; Meisya PH et al., 2020)

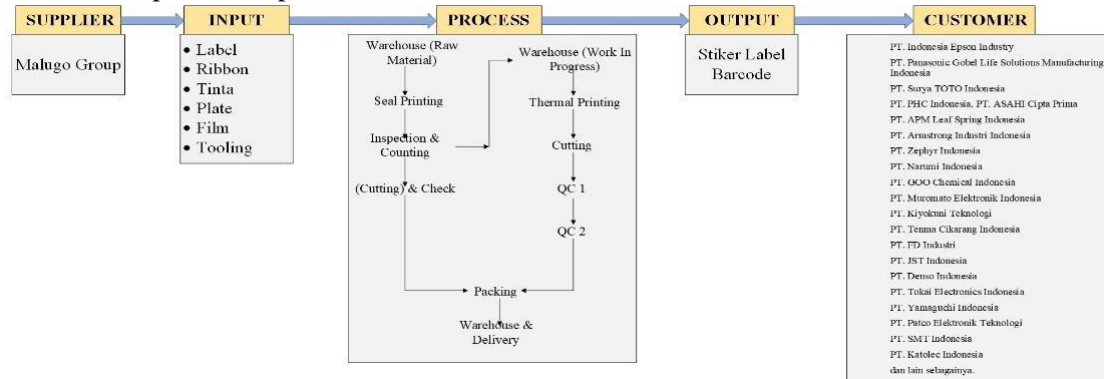
Pengendalian kualitas menggunakan metode *six sigma* dapat dilakukan dengan tahapan DMAIC (*Define – Measure, Analyze, Improve, Control*). *Define* adalah langkah pertama dimulai dengan masalah yang diidentifikasi. *Measure* adalah kegiatan yang mengukur proses sebelumnya (pengukuran dasar) yang dimaksudkan untuk dievaluasi berdasarkan tujuan yang ada. Pengukuran tingkat kecacatan pada tingkat sigma. *Analyze* dilakukan untuk mengidentifikasi akar penyebab suatu masalah berdasarkan analisis data. *Improve* adalah tahap awal rekomendasi yang ditujukan untuk mengurangi jumlah cacat produk. *Control* adalah langkah terakhir dalam meningkatkan kualitas dalam DMAIC (Rinjani et al., 2021).

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Tahap Define

3.1.1 Diagram SIPOC

Diagram SIPOC (*Supplier – Input – Process – Output – Customer*) merupakan suatu diagram yang biasa digunakan dalam tahap *define* (pada metode *six sigma*) untuk memberi gambaran secara umum terhadap proses produksi. Diagram SIPOC adalah salah satu *tools* yang sering digunakan pada penerapan *six sigma* atau peningkatan kualitas (Wirawati, 2019a). Berikut merupakan alur diagram SIPOC dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram SIPOC

3.1.2 Identifikasi Jenis Kecacatan Sebagai *Critical to Quality*

Critical to Quality merupakan karakteristik kebutuhan pelanggan yang paling penting, yang secara langsung dapat mempengaruhi pencapaian kualitas yang diinginkan. Analisis CTQ bertujuan mengidentifikasi berbagai jenis kecacatan yang ditemukan pada suatu produksi produk (Utomo et al., 2022). PT. Malugo Indonesia mengkategorikan jenis kecacatan pada produk stiker label *barcode* menjadi 10 jenis kecacatan, yaitu: *Poor Printing* (*Printing* Kurang Jelas), *Cutting Problem* (Masalah Perpotongan), *Dented* (Tertekuk), *Scratches* (Goresan), *Stain / Dot* (Titik Noda), *Setting Problem* (Salah Pengaturan), *Tear* (Robek), *Glue* (Lem), *Double Printing* (*Printing* Rangkap), *Others* (Material).

3.2 Tahap *Measure*.

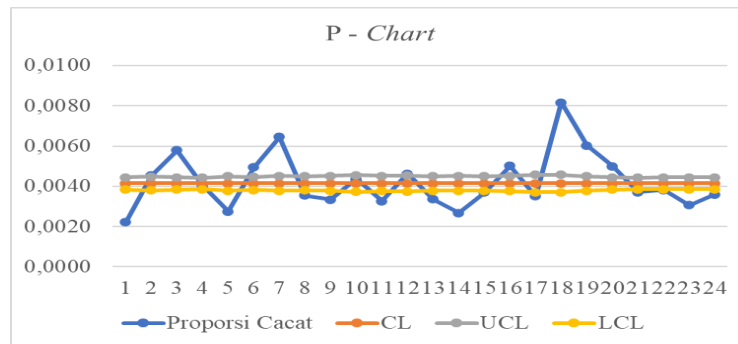
3.2.1 Perhitungan P – Chart

P - *chart* dipilih berdasarkan variasi ukuran sampel dalam proses dan menunjukkan persentase produk yang cacat, sesuai, atau tidak sesuai. Penyimpangan proses dipantau dengan batas kontrol dan transisi proses melalui posisi tengahnya (Muhammad et al., 2022). Hasil perhitungan P – *chart* dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2.

Tabel 2. Perhitungan P-Chart

Bulan		Jumlah Cacat (np)	Jumlah Produksi (n)	Proporsi Cacat (P)	CL	UCL	LCL
Januari	2021	933	420000	0,0022	0,0041	0,00444	0,00385
Februari		1489	328809	0,0045	0,0041	0,00448	0,00381
Maret		2402	415199	0,0058	0,0041	0,00444	0,00384
April		1871	462089	0,0040	0,0041	0,00443	0,00386
Mei		794	289187	0,0027	0,0041	0,0045	0,00379
Juni		1725	348963	0,0049	0,0041	0,00447	0,00382
Juli		1777	275635	0,0064	0,0041	0,00451	0,00378
Agustus		1073	303290	0,0035	0,0041	0,00449	0,00379
September		907	272000	0,0033	0,0041	0,00451	0,00377
Oktober		958	219100	0,0044	0,0041	0,00456	0,00373
November		882	269733	0,0033	0,0041	0,00451	0,00377
Desember		1087	234891	0,0046	0,0041	0,00454	0,00375
Bulan		Jumlah Cacat (np)	Jumlah Produksi (n)	Proporsi Cacat (P)	CL	UCL	LCL

Januari	2022	955	284080	0,0034	0,0041	0,00451	0,00378
Februari		740	275506	0,0027	0,0041	0,00451	0,00378
Maret		1031	279905	0,0037	0,0041	0,00451	0,00378
April		1322	263970	0,0050	0,0041	0,00452	0,00377
Mei		702	200010	0,0035	0,0041	0,00457	0,00371
Juni		1646	201460	0,0082	0,0041	0,00457	0,00371
Juli		1777	295160	0,0060	0,0041	0,0045	0,00379
Agustus		1942	388370	0,0050	0,0041	0,00445	0,00383
September		1645	444439	0,0037	0,0041	0,00443	0,00385
Oktober		1646	431950	0,0038	0,0041	0,00444	0,00385
November		1323	430580	0,0031	0,0041	0,00444	0,00385
Desember		1527	425000	0,0036	0,0041	0,00444	0,00385
Jumlah		32154	7759326				
p bar		0,004144					
1- p bar		0,995856					



Gambar 2. P – Chart

Berdasarkan grafik peta kendali P di atas, hampir seluruh titik proporsi cacat keluar dari batas kontrol bawah (LCL) atau batas kontrol atas (UCL). Berdasarkan hasil pengujian peta kendali P di atas, maka dapat dikatakan bahwa pengendalian kualitas produk masih perlu perbaikan.

3.2.2 Perhitungan DPMO dan Level Sigma

Perhitungan sigma bertujuan untuk mengetahui level sigma, berapa tingkat kualitas produk. Perhitungan DPMO dan level sigma dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan DPMO dan Level Sigma

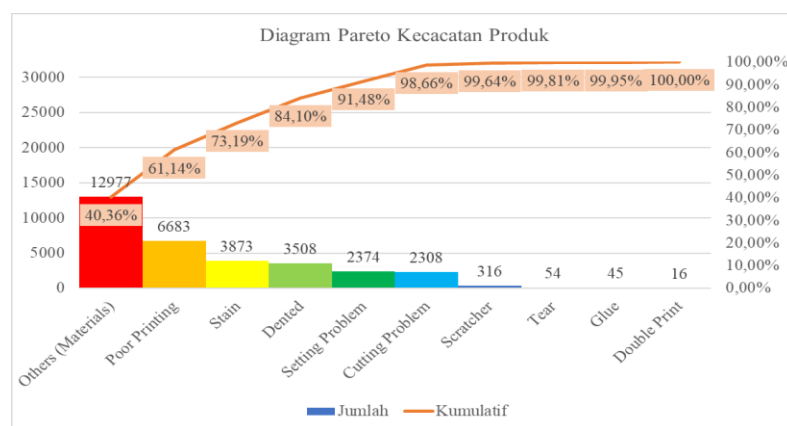
Bulan	Jumlah Cacat	Jumlah Produksi	TQ	PU	TOP	DPO	DPMO	SIGMA	Kecacatan	Memenuhi spesifikasi
Januari	933	420000	10	0,002	4200000	0,0002	222,143	5,012	0,222%	99,778%
Februari	1489	328809	10	0,005	3288090	0,0005	452,846	4,818	0,453%	99,547%
Maret	2402	415199	10	0,006	4151990	0,0006	578,518	4,749	0,579%	99,421%
April	1871	462089	10	0,004	4620890	0,0004	404,900	4,849	0,405%	99,595%
Mei	794	289187	10	0,003	2891870	0,0003	274,563	4,956	0,275%	99,725%
Juni	1725	348963	10	0,005	3489630	0,0005	494,322	4,794	0,494%	99,506%
Juli	1777	275635	10	0,006	2756350	0,0006	644,693	4,718	0,645%	99,355%
Agustus	1073	303290	10	0,004	3032900	0,0004	353,787	4,887	0,354%	99,646%
September	907	272000	10	0,003	2720000	0,0003	333,456	4,903	0,333%	99,667%
Oktober	958	219100	10	0,004	2191000	0,0004	437,243	4,828	0,437%	99,563%
November	882	269733	10	0,003	2697330	0,0003	326,990	4,908	0,327%	99,673%

Bulan	Jumlah Cacat	Jumlah Produksi	CTQ	DPU	TOP	DPO	DPMO	SIGMA	Kecacatan	Memenuhi spesifikasi
Desember	1087	234891	10	0,005	2348910	0,0005	462,768	4,812	0,463%	99,537%
Januari	955	284080	10	0,003	2840800	0,0003	336,173	4,901	0,336%	99,664%
Februari	740	275506	10	0,003	2755060	0,0003	268,597	4,961	0,269%	99,731%
Maret	1031	279905	10	0,004	2799050	0,0004	368,339	4,876	0,368%	99,632%
April	1322	263970	10	0,005	2639700	0,0005	500,814	4,790	0,501%	99,499%
Mei	702	200010	10	0,004	2000100	0,0004	350,982	4,889	0,351%	99,649%
Juni	1646	201460	10	0,008	2014600	0,0008	817,036	4,650	0,817%	99,183%
Juli	1777	295160	10	0,006	2951600	0,0006	602,046	4,738	0,602%	99,398%
Agustus	1942	388370	10	0,005	3883700	0,0005	500,039	4,791	0,500%	99,500%
September	1645	444439	10	0,004	4444390	0,0004	370,130	4,874	0,370%	99,630%
Oktober	1646	431950	10	0,004	4319500	0,0004	381,063	4,866	0,381%	99,619%
November	1323	430580	10	0,003	4305800	0,0003	307,260	4,925	0,307%	99,693%
Desember	1527	425000	10	0,004	4250000	0,0004	359,294	4,882	0,359%	99,641%
Jumlah	32154	7759326								
Rata - rata	1340	323305	10	0,004	3233052,5	0,0004	422,833	4,849	0,423%	99,577%

Berdasarkan hasil perhitungan DPMO dan level sigma didapatkan hasil rata – rata DPMO 422,83 dan level sigma sebesar 4,849 σ , menunjukkan bahwa pengendalian kualitas pada produksi stiker label *barcode* pada proses *thermal printing* PT. Malugo Indonesia masuk kategori rata – rata standar industri USA, sudah cukup baik dan di atas rata – rata standar industri Indonesia. Berdasarkan perhitungan, rata – rata persentase kecacatan produk stiker label dan *barcode* selama periode 2 tahun, yaitu sebesar 0,423%, dan rata - rata persentase memenuhi spesifikasi sebesar 99,577%.

3.2.3 Diagram Pareto

Dalam aplikasinya, diagram pareto bermanfaat dalam menentukan dan mengidentifikasi prioritas masalah yang akan diselesaikan (Piter et al., 2020). Hasil diagram pareto dapat dilihat pada Gambar 3.



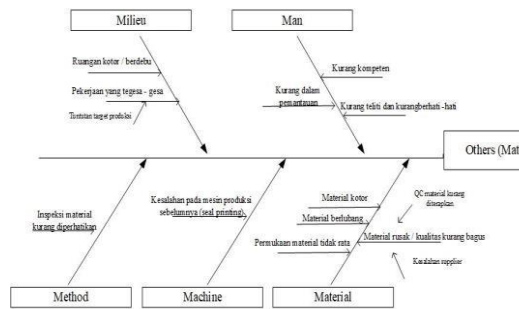
Gambar 3. Diagram Pareto

Berdasarkan diagram pareto di atas didapatkan hasil bahwa kecacatan dominan yang terjadi, yaitu terdiri dari jenis kecacatan *materials* 40,36%, *poor printing* 20,78%, *stain* 12,05%, dan *dented* 10,91%. Keempat jenis cacat tersebut memiliki nilai kumulatif sebesar 84,10%. Sesuai prinsip pareto yang menyatakan bahwa dengan nilai kumulatif mencapai 80%, dengan asumsi 80% tersebut dapat mewakili seluruh jenis cacat yang terjadi (Saputra & Santoso, 2021).

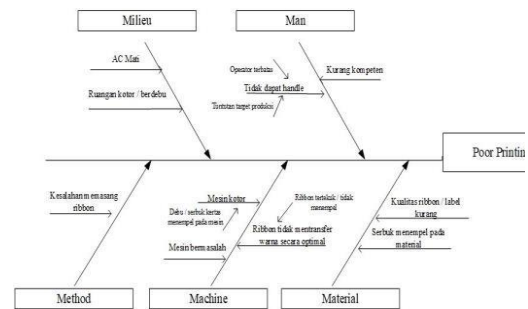
3.3 Tahap Analyze

3.3.1 Diagram Fishbone

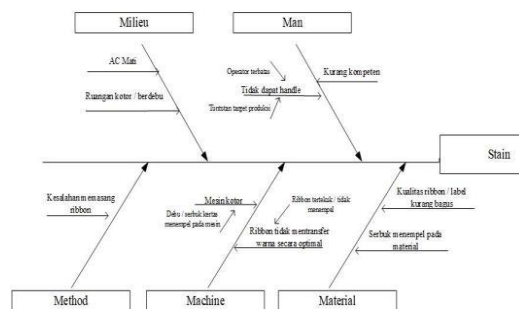
Diagram *fishbone* menunjukkan efek dari suatu masalah dengan banyak penyebab. Efek atau akibat ditulis sebagai moncong kepala. Sedangkan tulang ikan diisi oleh sebab – sebab sesuai dengan pendekatan permasalahannya. Biasa juga disebut sebab dan akibat (*cause and effect*) diagram karena diagram tersebut menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat (Monoarfa et al., 2021). Diagram *fishbone* jenis kecacatan dominan pada stiker label *barcode* dapat dilihat pada Gambar 4, Gambar 5, Gambar 6, dan Gambar 7.



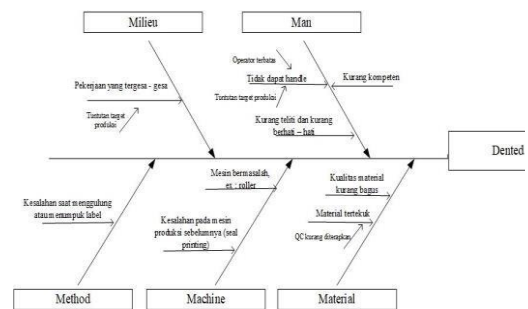
Gambar 4. Fishbone Kecacatan Others (Material)



Gambar 5. Fishbone Kecacatan Poor Printing



Gambar 6. Fishbone Kecacatan Stain



Gambar 7. Fishbone Kecacatan Dented

1. Faktor Manusia

Faktor manusia yang dapat menyebabkan terjadinya kecacatan pada produk stiker label *barcode*, yaitu kurang teliti dan berhati-hati, sehingga dapat mengakibatkan material cacat atau rusak dapat lolos ke tahap proses produksi. Operator atau staf yang ceroboh saat menggulung atau menumpuk label. Pekerja yang kurang kompeten dapat mengakibatkan material yang cacat dapat lolos masuk proses produksi. Operator yang kesulitan mengoperasikan mesin saat produksi karena jumlah operator yang terbatas, disertai tuntutan untuk mencapai target produksi, dapat mengakibatkan operator kurang fokus saat proses produksi. Kurangnya pemantauan atau pengawasan pekerjaan juga dapat menyebabkan cacat produk.

2. Faktor Material

Faktor material yang menyebabkan terjadinya kecacatan pada stiker label *barcode*, yaitu material kotor, material berlubang, material tidak utuh, permukaan material tidak rata, material tertekuk dan lain sebagainya, terjadi karena kualitas material (label atau *ribbon*) yang kurang bagus, adanya kesalahan dari *supplier*, atau karena terjadinya kesalahan pada proses produksi sebelumnya (*seal printing*). Penyebab kecacatan selanjutnya adalah terdapat serbuk kertas atau debu yang menempel pada material. Penyebab kecacatan karena faktor material yang telah disebutkan di atas juga dapat terjadi karena material tersebut lolos dari pengecekan, dikarenakan kurangnya penerapan *quality control* material sebelum proses produksi.

3. Faktor Mesin

Faktor mesin yang menyebabkan terjadinya kecacatan pada stiker label *barcode*, yaitu mesin kotor akibat debu atau serbuk kertas yang menempel pada sela *printer* mengakibatkan *ribbon* tidak dapat mentransfer warna secara optimal. *Ribbon* yang tertekuk yang juga dapat menyebabkan *ribbon* tidak dapat mentransfer warna secara optimal. Adanya masalah pada mesin, baik mesin *printer* itu sendiri atau mesin lainnya seperti mesin *roller*. Kesalahan pada mesin proses produksi sebelumnya (*seal printing*), dapat menjadi penyebab produk cacat. Produk cacat yang lolos setelah tahap *seal printing* masuk produksi *thermal printing* menjadi salah satu penyebab utama kecacatan material.

4. Faktor Metode

Faktor metode yang menyebabkan terjadinya kecacatan pada stiker label *barcode*, di antaranya kesalahan saat menggulung atau menumpuk label. Terdapat kesalahan memasang *ribbon* pada *thermal printer* yang sehingga *ribbon* tidak dapat mentransfer warna secara optimal. Faktor metode lainnya yang pen kecacatan produk, yaitu inspeksi material yang kurang diperhatikan sehingga menyebabkan banyak material yang tidak memenuhi standar kualitas dapat lolos masuk ke tahap produksi *thermal printing*.

5. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan yang menyebabkan terjadinya kecacatan pada stiker label *barcode*, yaitu AC mati menyebabkan suhu ruangan naik sehingga menyebabkan pada hasil *printing* kurang optimal dan lingkungan kerja yang kotor atau berdebu yang dapat dan menyebabkan ketidaknyamanan bagi pekerja sehingga mengganggu kefokusannya dalam menjalankan pekerjaan. Suasana lingkungan kerja yang tergesa – gesa disebabkan oleh tuntutan untuk mencapai target produksi. menyebabkan kurangnya fokus para pekerja, kurang teliti dan berbuat kecerobohan.

3.4 Tahap Improve

3.4.1 Five M – Checklist

Alat ini menitikberatkan pada lima elemen kunci pada proses yaitu *man* (operator), *milieu* (lingkungan), *method* (method), *machine* (mesin) dan *material* (bahan). Dalam hal ini perbaikan dapat dilakukan dengan melihat aspek proses (Nabila & Rochmoeljati, 2020). Uraian masalah dan pemecahan masalah *five M-checklist* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. *Five M - Checklist*

Faktor	Masalah	Pemecahan Masalah
<i>Materials</i> (Bahan baku)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Material / WIP dari <i>supplier</i> rusak, kualitas kurang bagus 2. Kerusakan material karena kesalahan pada proses produksi sebelumnya (material kotor, material berlubang, permukaan material tidak rata, masalah persambungan label). 3. Pada material terdapat serbuk yang menempel 4. Kualitas material kurang bagus 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meeting dengan <i>supplier</i> untuk perbaikan, meminta barang ganti 2. Membersihkan sisa – sisa serbuk pada material label dengan alat kuas pembersih atau vakum 3. Quality control untuk material sebelum material masuk tahap produksi harus diterapkan
<i>Man</i> (Manusia)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurang teliti, dan kurang berhati – hati 2. Kurang kompeten 3. Tidak dapat handle karena keterbatasan jumlah operator 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan segala kegiatan produksi sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan. 2. Mengadakan kegiatan pelatihan bagi staf dan operator 3. Melakukan pengawasan berkala terhadap staf atau operator oleh kepala divisi atau <i>supervisor</i> 4. Penambahan operator atau staf QC material jika dibutuhkan
<i>Machine</i> (Mesin)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mesin kotor, terdapat serbuk yang menempel pada mesin 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membersihkan dan mengecek mesin setiap saat akan digunakan dan setelah selesai digunakan

Faktor	Masalah	Pemecahan Masalah
	2. <i>Ribbon</i> tidak dapat mentransfer warna secara optimal 3. Terjadinya masalah pada mesin, misal mesin <i>roller</i> atau <i>thermal printer</i> 4. Kesalahan mesin pada produksi sebelumnya (<i>seal printing</i>)	2. Melakukan kegiatan <i>maintenance</i> dan pengontrolan mesin secara rutin 3. Pengadaan mesin baru jika dibutuhkan (mesin rusak / biaya repair lebih mahal)
<i>Method</i> (Metode)	1. Kesalahan saat menggulung atau menumpuk label 2. Kesalahan saat memasang <i>ribbon</i> 3. Inspeksi material kurang diperhatikan	1. Berhati – hati dalam menggulung label, meminta bantuan staf lain jika kesulitan menggulung / menumpuk label 2. Memastikan kembali <i>ribbon</i> dipasang dengan baik dan benar sebelum akan digunakan dan melakukan <i>trial</i> . 3. Melakukan pengawasan terhadap proses pengecekan material 4. SOP QC untuk inspeksi material
<i>Milieu</i> (Lingkungan)	1. AC Mati 2. Ruangan kotor / berdebu 3. Suasana lingkungan kerja padat dan tergesa – gesa karena tuntutan produksi	1. Maintenance AC secara rutin 2. Melakukan kegiatan bersih – bersih secara rutin 3. Menerapkan budaya 5s pada lingkungan kerja 4. Menetapkan batas waktu lembur 5. Mengevaluasi kembali antara jumlah tenaga kerja, permintaan produksi, jadwal produksi, dan jam kerja

3.4.2 Kaizen Five Step 5S

Konsep 5S adalah budaya tentang bagaimana cara pekerja memperlakukan tempat kerjanya dengan benar. Konsep *kaizen* adalah metode yang dapat diterapkan dan berguna bagi perusahaan, dimana hasilnya juga akan sangat berpengaruh pada kualitas produk (Indrawansyah & Cahyana, 2019). Tahapan dari 5S adalah *Seiri* (pemilahan), *Seiton* (penataan), *Seiso* (kebersihan), *Seiketsu* (pemeliharaan), *Shitsuke* (pembiasaan) (Ai Moi & Sing, 2020). Usulan *Kaizen Five Step 5s* yang dapat diterapkan untuk pengendalian kualitas dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Usulan *Kaizen Five Step 5s*

5S	Usulan
<i>Seiri</i> (Ringkas)	1. Memisahkan antara barang yang masih digunakan dan yang sudah tidak digunakan. 2. Menggunakan mesin dan peralatan dengan bijak dan teratur 3. Membuat <i>red tag</i> agar mudah mengidentifikasi barang dan melakukan sortir 4. Meletakkan barang yang sering digunakan berdekatan pada area kerja, dan sebaliknya.
<i>Seiton</i> (Rapi)	1. Menempatkan dan merapikan barang dan alat sesuai pada tempatnya secara terorganisir 2. Memberi batas area kerja dan batas pada tempat penyimpanan barang dengan memberi tanda 3. Mempersiapkan komponen terlebih dahulu sebelum digunakan
<i>Seiso</i> (Resik)	1. Membersihkan area kerja, mesin, peralatan, material, dan produk dari kotoran debu atau kotoran lainnya 2. Membuat jadwal piket kebersihan dan menyimpan alat kebersihan pada tempatnya 3. Suhu, udara dan pencahayaan ruangan tetap terjaga
<i>Seiketsu</i> (Rawat)	1. Merawat mesin dan peralatan kerja dengan baik 2. Melakukan pengawasan penerapan dan evaluasi penerapan 5s secara rutin 3. Memasang prosedur, peraturan kerja, dan poster penerapan 5s pada area kerja
<i>Shitsuke</i> (Rajin)	1. Menerapkan kesadaran budaya 5s oleh masing – masing individu sebagai budaya 2. Pemberian <i>reward</i> untuk pekerja yang konsisten menerapkan budaya 5s

3.5 Tahap Control

Tahap *control* merupakan tahap pengendalian yang bertujuan untuk menerapkan perbaikan dan peningkatan pada tahap sebelumnya. Dari hasil perhitungan sigma pada tahap *measure* menunjukkan bahwa pengendalian kualitas stiker label *barcode* sudah cukup baik dan di atas rata – rata standar industri Indonesia, namun pengendalian kualitas masih dapat ditingkatkan menjadi 5 – sigma atau 6 – sigma. Untuk mencapai level 5 sigma, persentase kecacatan yang dihasilkan sebesar 0,023 % dan persentase memenuhi spesifikasi sebesar 99,977%. Selisih persentase yang harus dicapai untuk mencapai level 5 – sigma, yaitu sebesar 0,4%. Sedangkan, untuk mencapai level 6 sigma, persentase kecacatan yang dihasilkan sebesar 0,0003 % dan persentase memenuhi spesifikasi sebesar 99,9997%. Selisih persentase yang harus dicapai untuk mencapai level 6 – sigma, yaitu sebesar 0,4227%.

Secara garis besar, usulan yang dapat dilakukan oleh perusahaan untuk tahap *control* berdasar uraian dari tahap *improve* adalah sebagai berikut.

1. Menerapkan pengendalian kualitas yang ketat mulai dari material hingga menjadi produk jadi. Penerapan *quality control* pada material ditingkatkan, dengan menambah staf QC atau membuat SOP inspeksi. Penerapan pengecekan material sebelum produksi dapat lebih ditingkatkan, sebagai contoh usulan, yaitu menerapkan SOP persiapan produksi *thermal printing*.
2. Mengadakan pelatihan untuk operator dan staf secara rutin, memperketat pengawasan terhadap seluruh proses produksi, dan menjadwalkan evaluasi seluruh rangkaian proses bisnis dan kinerja perusahaan secara periodik
3. Menjadwalkan *maintenance* mesin – mesin produksi serta peralatan penunjang lainnya secara berkala.
4. Menerapkan kesadaran budaya 5S di lingkungan kerja pada masing – masing individu, agar tercipta lingkungan kerja yang nyaman.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada produksi *thermal printing* stiker label dan *barcode* PT. Malugo Indonesia, didapatkan nilai rata – rata DPMO sebesar 422,83 dan nilai rata – rata sigma sebesar $4,849\sigma$. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa pengendalian kualitas pada produksi stiker label *barcode* pada proses *thermal printing* PT. Malugo Indonesia dikategorikan pada level 4 – sigma, sudah cukup baik dan di atas rata – rata standar industri Indonesia, namun pengendalian kualitas masih bisa ditingkatkan agar mencapai *zero defect*.

2. PT. Malugo Indonesia mengkategorikan kecacatan pada produk stiker label dan *barcode* menjadi 10 jenis, Berdasarkan perhitungan pareto, terdapat 4 jenis kecacatan dominan yang sering terjadi dalam periode 2 tahun, yaitu *materials*, *poor printing*, *stain* dan *dented*.

3. Faktor penyebab kecacatan dominan stiker label dan *barcode*, antara lain, dibedakan menjadi 5 faktor, yaitu faktor material, manusia, mesin, metode, dan lingkungan.

4. Usulan perbaikan pengendalian kualitas yang dapat dilakukan antara lain menerapkan pengendalian kualitas yang ketat, mengadakan pelatihan untuk pekerja, merawat dan menjadwalkan *maintenance* mesin dan peralatan produksi, melakukan pengawasan terhadap proses produksi, dan menerapkan budaya *kaizen* 5S.

Daftar Pustaka

- Ahmad, F. (2019). Six Sigma DMAIC Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada UKM. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri Volume, 6*.
- Ai Moi, W., & Sing, S. H. (2020). The Implementation of Kaizen and 5S concept for Overall Improvement of an Agricultural Organisation. *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology, 23–37*.
- Brue, G. (2002). *Six Sigma for Managers* (Second). McGraw - Hill Education.
- Fadilah, N., Hastari, S., & Ratnapudyaningsih, D. A. (2019). Pengendalian Kualitas Produk Sebagai Upaya Mengontrol Tingkat Kerusakan Pada UD. Sindang Kasih Gondang Wetan. *Jurnal Eksis, 11(2)*.
- Gaspersz, V. (2002). *Pedoman Implementasi Program Six Sigma*. Gramedia.
- Indrawansyah, I., & Cahyana, B. J. (2019). Analisa Kualitas Proses Produksi Cacat Uji Bocor Wafer dengan menggunakan Metode Six Sigma serta Kaizen sebagai Upaya Mengurangi Produk Cacat Di PT. XYZ. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi, 1–8*.
- Meisya PH, C., Nurfajriah, & Sari, S. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Tepung Terigu Kemasan 25 kg PT ISM Tbk. Divisi Bogasari Flour Mills Departemen Flour Silo Bulk & Packing (FSBP) dengan Pendekatan Six Sigma. *Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Gajah Mada, 18–23*.
- Monoarfa, M. I., Hariyanto, Y., & Rasyid, A. (2021). Analisis Penyebab Bottleneck pada Aliran Produksi Briquette Charcoal dengan Menggunakan Diagram Tulang Ikan. *Jambura Industrial Review, 1(1)*, 2021.
- Montgomery, D. C. (2012). *Introduction to Statistical Quality Control* (Seventh). John Wiley & Sons, Inc.
- Muhammad, S., Dawood, I. M., Arsalan, A., Abdul, S., Muhammad, R., & Atif, J. (2022). Reduction of non-conforming through statistical process control charts in textile industry. *Industria Textila, 73(5)*, 537–543.
- Nabila, K., & Rochmoeljati. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Dan Perbaikan Dengan Kaizen (Studi Kasus: PT. XYZ). *Jurnal Manajemen Industri Dan Teknologi, 01(01)*, 116–127.
- Piter, F. P., Asdi, Y., & Yozza, H. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Diagram Kendali Demerit Pada Kualitas Produk PT. Sinar Sosro Kpb Ungaran. *Jurnal Matematika UNAND, 9(4)*, 366–372.
- Rinjani, I., Wahyudin, W., & Nugraha, B. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat pada Lensa Tipe X Menggunakan Lean Six Sigma dengan Konsep DMAIC. In *Jurnal Pendidikan dan Aplikasi Industri (UNISTEK)* (Vol. 8, Issue 1).
- Saputra, R., & Santoso, D. T. (2021). Analisis Kegagalan Proses Produksi Plastik Pada Mesin Cutting Di PT. PKF Dengan Pendekatan Failure Mode And Effect Analysis Dan Diagram Pareto. *Barometer, 6(1)*, 322–327.
- Supardi, S., & Dharmanto, A. (2020). Analisis Statistical Quality Control Pada Pengendalian Kualitas Produk Kuliner Ayam Geprek di BFC Kota Bekasi. *JIMFE (Jurnal Ilmiah Manajemen Fakultas Ekonomi)*, 6(2), Inpress.
- Utomo, Y., Jumali, A., & Salsabila, N. (2022). Analisis Critical To Quality (Ctq) Pada Percetakan Koran di PT. Temprina Media Grafika (Jawa Pos Group). *Jurnal Teknik Waktu, 20(02)*.
- Walujo, D. A., Koesdijati, T., & Utomo, Y. (2020). *Pengendalian Kualitas*. Scopindo Media Pustaka.
- Wirawati, S. M. (2019a). Analisa Pengendalian Kualitas Batubara Dengan Metode Seven Tools Di Receiving Line CPCT (Coal Preparation And Coke Transportation) PT Krakatau Posco Cilegon. *Jurnal Rekayasa, Teknologi, Dan Sains, 9*.
- Wirawati, S. M. (2019b). Analisis Pengendalian Kualitas Kemasan Botol Plastik dengan Metode Statistical Process Control (SPC) di PT. Sinar Sosro Kpb Pandeglang. *Jurnal InTent, 2(1)*.
- Yusuf, M., & Supriyadi, E. (2020). Minimasi Penurunan Defect Pada Produk Meble Berbasis Polypropylene Untuk Meningkatkan Kualitas Study Kasus: PT. Polymindo Permata. *Jurnal Ekobisman, 4(3)*, 244–255.