

PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *PAPERBAG* MENGUNAKAN METODE *SIX SIGMA*

Kamiliyana Nur Laela^{*1}, Yunita Primasanti², Erna Indriastiningsih³

¹Program Studi, Fakultas Sains Teknologi dan Kesehatan, Universitas Sahid Surakarta

²Program Studi, Fakultas Sains Teknologi dan Kesehatan, Universitas Sahid Surakarta

³Program Studi, Fakultas Sains Teknologi dan Kesehatan, Universitas Sahid Surakarta

nulaelakamiliya@gmail.com^{*1}, yunitaprimasanti@usahidsolo.ac.id², ernaindriasti@gmail.com³

ABSTRACT

PT Solo Murni is a manufacturing company engaged in the printing sector that always prioritises product quality. This is done by controlling the quality of the production process at PT Solo Muni. Quality control uses the identification of product defects. This study aims to analyze and improve the quality of paper bag products using the Six Sigma method with the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) approach. The main problem is the high level of product defects, especially gross defects, wrinkles, and glue spots, which can reduce customer trust. Fishbone diagrams and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) were used to identify the root causes. The results show that gross defects were caused by machine, human, material, and environmental factors, while glue spot defects were influenced by human, machine, material, and non-standard work methods. FMEA highlighted factors with the highest Risk Priority Number (RPN), such as the need for regular machine repairs, insufficient operator skills, and poor glue quality. As a proposed improvement in the Improve stage, this study compiled recommendations using the 5W + 1H method that focused on improving operator training, machine maintenance schedules, and implementing a 5S cleanliness program in the production area. Finally, in the Control phase, a visual Standard Operating Procedure (SOP) is proposed to ensure continuous improvement and prevent future quality issues from recurring.

Keywords: *Quality Control, Paper Bag Products, Six Sigma*

ABSTRAK

PT Solo Murni merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang percetakan yang selalu mengedepankan kualitas produknya, hal ini ditempuh dengan cara melakukan pengendalian kualitas proses produksi di PT Solo Muni. Pengendalian kualitas dilakukan dengan cara mengidentifikasi jenis cacat pada produk. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memperbaiki kualitas produk *paperbag* menggunakan metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Masalah utama yang diidentifikasi adalah tingginya tingkat produk cacat, khususnya cacat kotor, keriput, dan bercak lem, yang dapat menurunkan kepercayaan pelanggan. Diagram *fishbone* dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi akar penyebab. Hasilnya menunjukkan bahwa cacat kotor disebabkan oleh faktor mesin, manusia, material, dan lingkungan, sementara cacat bercak lem dipengaruhi oleh faktor manusia, mesin, material, dan metode kerja yang tidak standar. FMEA menyoroti faktor-faktor dengan *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi, seperti perlunya perbaikan mesin berkala, keterampilan operator yang kurang, dan kualitas lem yang buruk. Sebagai usulan perbaikan pada tahap *Improve*, penelitian ini menyusun rekomendasi menggunakan metode 5W+1H yang berfokus pada peningkatan pelatihan operator, jadwal perawatan mesin, serta penerapan program kebersihan 5S di area produksi. Terakhir, pada tahap *Control*, diusulkan pembuatan *Standard Operating Procedure* (SOP) visual untuk memastikan keberlanjutan perbaikan dan mencegah masalah kualitas terulang di masa depan.

Kata Kunci : Pengendalian Kualitas, Produk *Paperbag*, *Six Sigma*

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini, industri manufaktur di Indonesia mengalami perkembangan yang sangat pesat. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat jumlah industri manufaktur skala menengah dan skala besar di Indonesia pada tahun 2023 sebanyak 32.193 unit usaha atau perusahaan (Badan Pusat Statistik 2023, 2023). Hal ini juga memicu persaingan yang semakin ketat antar perusahaan. Dalam menghadapi persaingan tersebut perusahaan didorong untuk terus meningkatkan kualitas produknya agar mampu bertahan dalam persaingan (Suhartini et al., 2020)

Menurut (Sahid et al., 2022) kualitas menjadi salah satu jaminan yang wajib diberikan dan dipenuhi oleh pengusaha kepada pelanggan. Termasuk pada kualitas produk *paperbag* yang diekspor ke luar negeri. Dimana, produk ekspor dapat membantu perusahaan dalam peningkatan pendapatan dan perluasan pasar. Oleh sebab itu, perusahaan harus bisa memenuhi keinginan pelanggan agar dapat mempertahankan kepercayaan pelanggan.

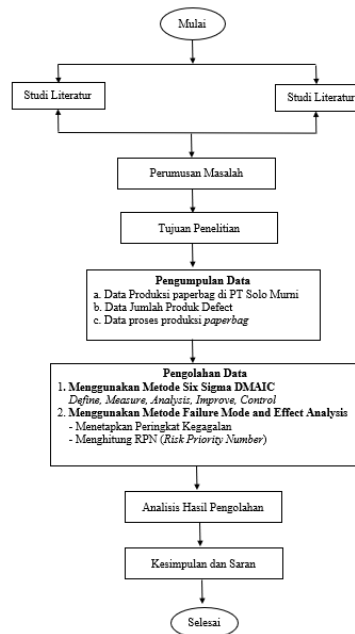
PT Solo Murni merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang percetakan yang selalu mengedepankan kualitas produk demi memenuhi kepuasan pelanggannya. Dalam proses produksinya terkadang ditemukan hambatan yang menyebabkan produk tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Produk *paperbag* merupakan salah satu produk yang diekspor ke luar negeri. Pada produk *paperbag* sering ditemukan beberapa produk cacat yang dapat menyebabkan turunnya kepercayaan pelanggan terhadap produk tersebut, terutama terhadap brand yang sudah bekerja sama dengan PT Solo Murni.

Dalam pengendalian kualitas, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan seperti *Statistical Process Control* (SPC), *Total Quality Management* (TQM), dan *Six sigma* (Gaspersz, 2015). SPC berfokus pada penggunaan tools statistik untuk memantau dan mengontrol proses, namun memiliki keterbatasan dalam mengatasi akar masalah. TQM menekankan pada perbaikan keberlanjutan yang melibatkan seluruh organisasi untuk mengidentifikasi akar permasalahannya (Antony, J, Sony 2020).

Metode *six sigma* menawarkan keunggulan dibandingkan dengan metode pengendalian kualitas lainnya karena menggunakan pendekatan DMAIC yang sistematis dan terukur (Keller, 2016). Pendekatan ini tidak hanya mengidentifikasi masalah namun juga dapat memberikan analisis tentang akar penyebab dan perbaikannya. *Six sigma* juga memiliki target pengurangan cacat yang lebih ketat yaitu 3,4 DPMO (*Defect Per Million Opportunities*).

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif. Informasi yang terdapat dalam penelitian mencakup jumlah produksi *paperbag*, jumlah produk yang tidak memenuhi standar pembuatan *paperbag*. Dalam metode ini, teknik pengumpulan data melibatkan dokumentasi, observasi, dan wawancara. Setelah data terkumpul, langkah pengolahan dilakukan sesuai dengan tahapan yang sudah ditetapkan. Penelitian ini menerapkan metode pemrosesan data berbasis *six sigma*. Tahapan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



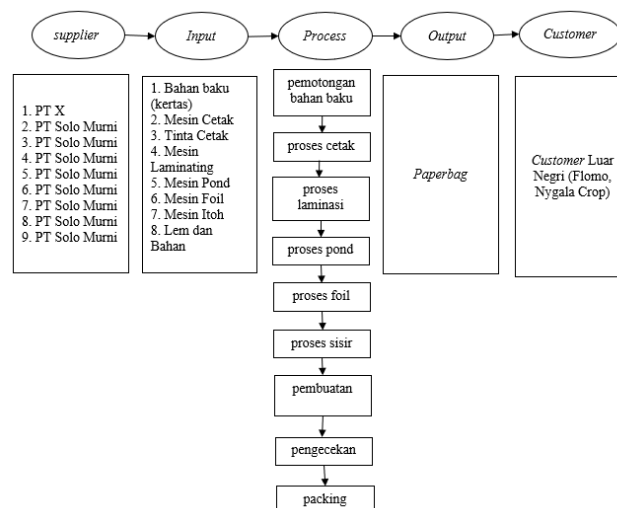
Gambar 1. Metode Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses pengendalian kualitas menggunakan metode *six sigma*, terdapat suatu process power yang dapat digunakan sebagai metode peningkatan kualitas yaitu dengan tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*). Pada penelitian ini, metode *Six Sigma* DMAIC dan FMEA digunakan sebagai pendekatan untuk menurunkan jenis cacat produk. Berikut langkah-langkah penelitian yang diambil

1. Tahap *Define*

a. Proses pemetaan menggunakan diagram SIPOC



Gambar 2. Diagram SIPOC

b. Penentuan CTQ (*Critical to Quality*)

a. Kotor

Kecacatan kotor disebabkan oleh adanya bercak pada gambar yang menimbulkan perbedaan warna yang melebihi batas minimal dan maksimal, sehingga tidak sesuai dengan batas yang telah ditentukan

oleh perusahaan. Kecacatan produk berupa kotor bisa disebabkan oleh beberapa hal yaitu kertas yang kotor, tinta yang bocor, lingkungan produksi yang kurang bersih dan faktor manusia.

b. Keriput

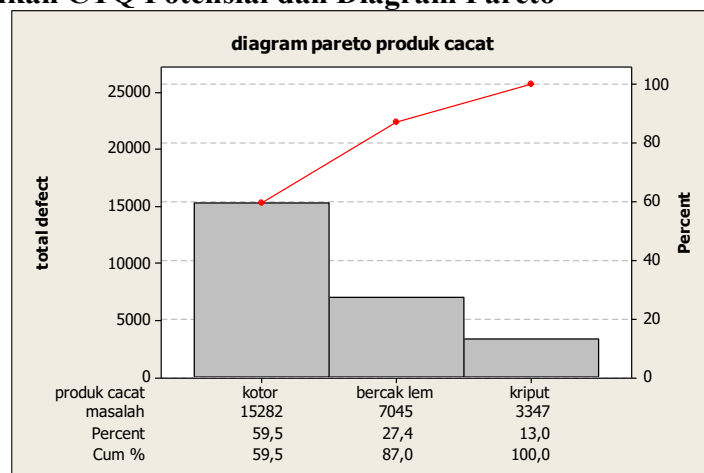
Kecacatan keriput atau lipatan pada material dapat terjadi karena beberapa faktor, baik dalam proses produksi maupun proses setelahnya. Salah satu penyebab utamanya adalah tekanan mekanis, dimana material mengalami tekanan atau tarikan yang tidak merata. Hal ini biasanya terjadi pada proses cetak, foil maupun laminating, seperti tekanan roll yang tidak seimbang atau pemasangan lapisan yang tidak pas.

c. Bercak Lem

Kecacatan Bercak Lem biasanya disebabkan oleh penggunaan lem yang berlebihan saat pemasangan atau kualitas lem yang kurang juga bisa menyebabkan lem meninggalkan bercak. Selain itu teknik pelipatan atau pemasangan yang kurang rapi juga menjadi faktor mengapa lem meninggalkan bercak, sehingga menambah kemungkinan terjadinya kecacatan ini

2. Tahap Measure

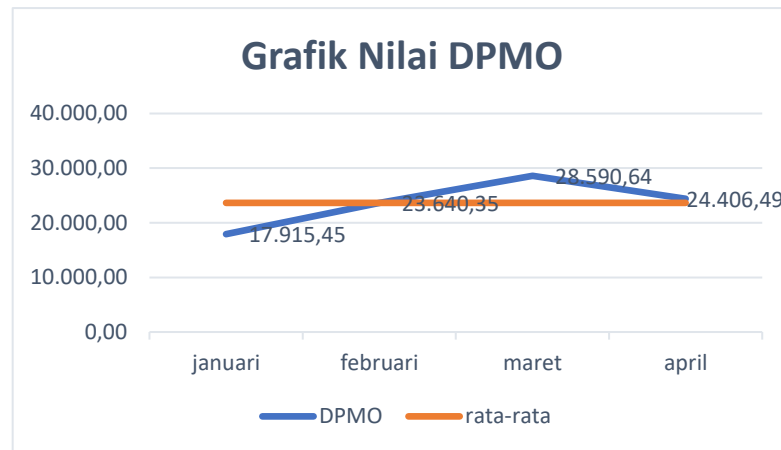
a. Menentukan CTQ Potensial dan Diagram Pareto



Gambar 2. Diagram Pareto

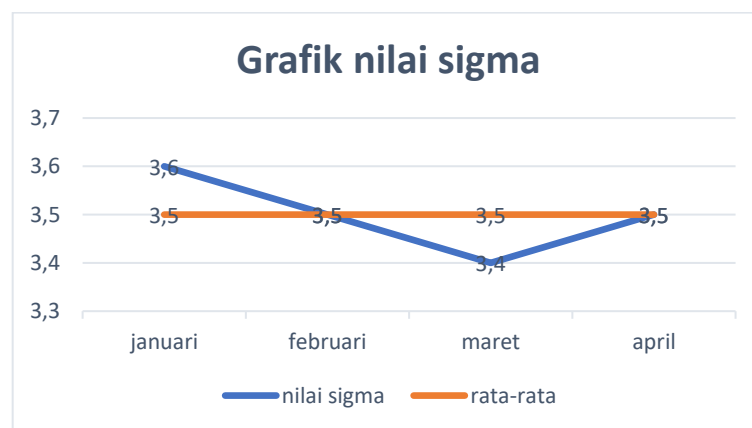
Pada gambar 2 menunjukkan diagram pareto yang memiliki tujuan untuk mengidentifikasi jenis cacat yang sering terjadi pada produk *paperbag*. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa terdapat tiga kategori cacat yaitu cacat kotor memiliki nilai 59,5%, cacat keriput memiliki nilai 13%, dan cacat bercak lem memiliki nilai 27% dengan total nilai kumulatif 100%.

b. Menghitung DMPO dan nilai Sigma



Gambar 3. Grafik Nilai DPMO

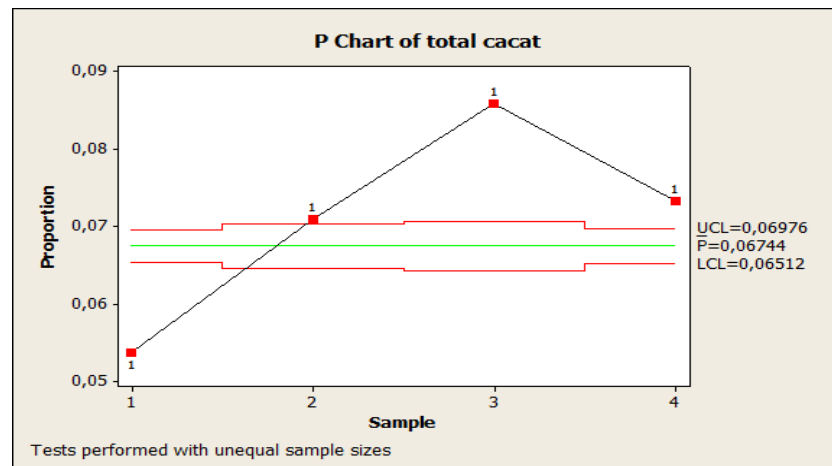
Pada gambar grafik diatas menunjukan bahwa nilai kinerja DPMO menunjukan fluktuasi yang cukup besar. Pada bulan maret nilai DPMO mencapai angka tertinggi yaitu 28.590,64, dan terjadi penurunan dibulan April dengan angka 24.406,49. Hal ini menunjukan bahwa proses produksi tidak sepenuhnya stabil dari bulan ke bulan. Rata-rata DPMO yang dihasilkan dapat digunakan untuk perbaikan di periode mendatang.



Gambar 3. Grafik Nilai Sigma

Pada gambar 3. dapat dilihat bahwa ada perbedaan nilai sigma yang tidak konsisten dalam kurun waktu 4 bulan. Nilai sigma tertinggi tercatat pada bulan januari dengan angka 3,6, sedangkan nilai sigma terendah tercatat pada bulan maret yaitu 3,4.

c. Menghitung Peta Kendali

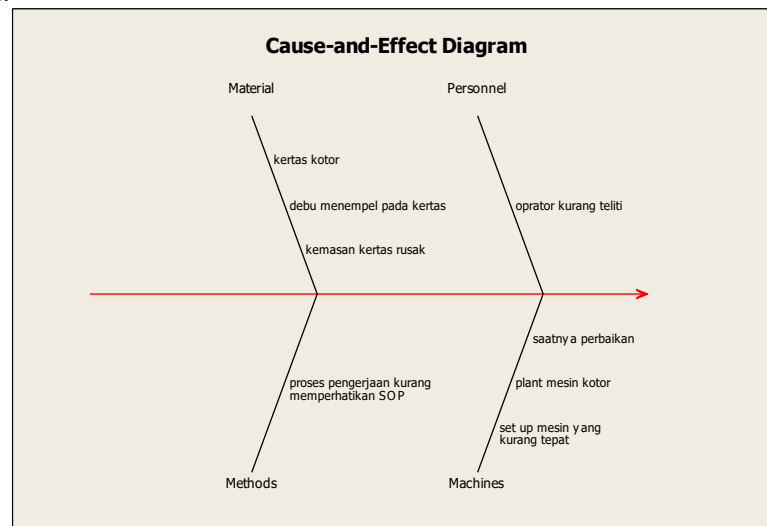


Gambar 4. P-Chart Bulan Januari-April 2025

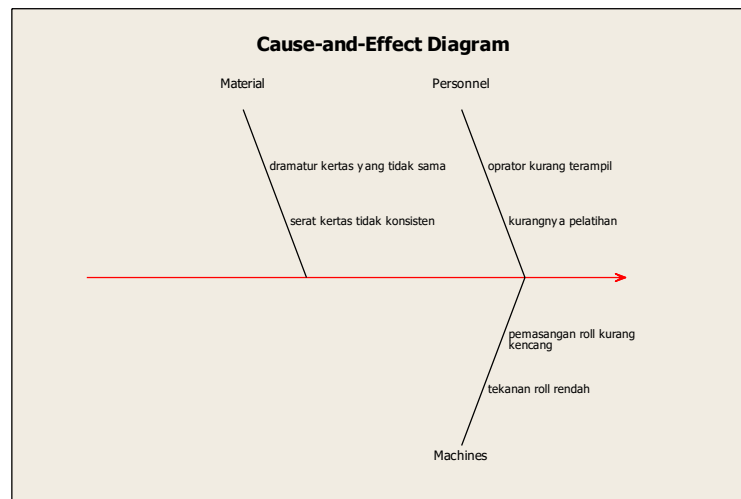
Berdasarkan dengan hasil analisis peta kendali (P-Chart) pada gambar 4. diatas dapat disimpulkan bahwa proses produksi produk *paperbag* di PT Solo Murni teindikasi tidak berada dalam kondisi terkendali secara statistik. Temuan ini didasarkan dengan adanya temuan pada titik data di bulan Maret yang melampauui Batas Kendali Atas (UCL) yang menunjukkan keberadaan yang menjadi penyebab khusus dan bisa mempengaruhi proses. Oleh karena itu, perlu dilakukan tindakan untuk pengendalian kualitas sehingga proporsi produk cacat dapat diminimalisir.

3. Tahap Analyze

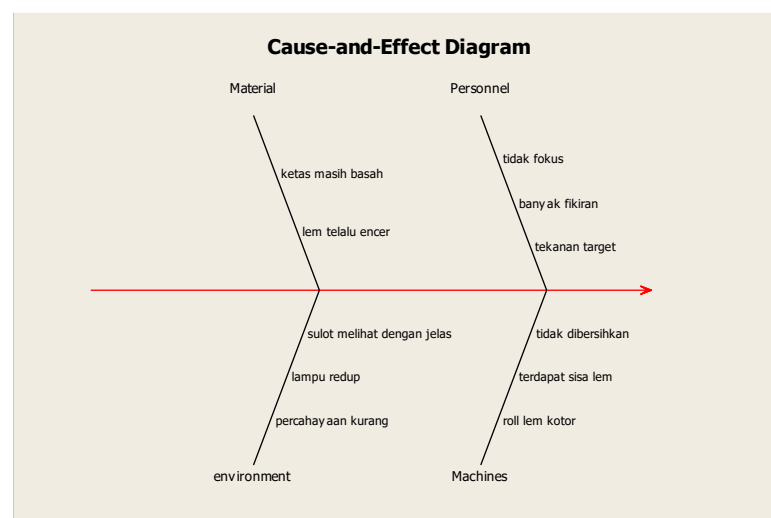
Pada tahap ini proses identifikasi dilakukan untuk menentukan akar penyebab masalah dengan memanfaatkan diagram *fishbone* yang menggambarkan hubungan sebab akibat.



Gambar 5. Diagram Sebab Akibat Kotor



Gambar 6. Diagram Sebab Akibat Keriput



Gambar 7. Diagram Sebab Akibat Bercak Lem

4. Tahap Improve

Pada tahap ini, rencana tindakan pengendalian akan disusun untuk meningkatkan kualitas *Six Sigma* setelah akar penyebab masalah diidentifikasi. Berdasarkan dengan diagram *fishbone* dan analisis FMEA pada tabel 1. dengan nilai RPN tertinggi digunakan sebagai prioritas perbaikan. Berikut tabel yang akan menyajikan rencana perbaikan yang telah direncanakan.

Tabel 1. 5W + 1H Faktor Manusia dan Mesin

Faktor	5W+1H	Deskripsi	Perbaikan
Manusia	<i>What</i> (Apa)	Apa tujuan dari perbaikan?	Meningkatkan ketelitian dan kedisiplinan kerja karyawan, serta mengurangi kesalahan yang disebabkan oleh faktor manusia seperti kurang terampil, tidak fokus, dan

		tekanan dari atasan.
<i>Why</i> (Mengapa)	Mengapa perbaikan perlu dilakukan	Untuk mengurangi jumlah cacat produk secara signifikan dan meningkatkan kualitas hasil produksi secara keseluruhan.
<i>Where</i> (Dimana)	Dimana rencana perbaikan akan dilakukan	Tempat produksi <i>Paperbag</i> di PT Solo Murni
<i>When</i> (Kapan)	Kapan perbaikan akan dilakukan?	Sebelum melakukan proses produksi
<i>Who</i> (Siapa)	Siapa yang akan mengerjakan rencana perbaikan?	Pekerja bagian produksi
<i>How</i> (bagaimana)	Bagaimana pelaksanaannya?	1. Memberikan pelatihan kepada karyawan bagian produksi. Pelatihan ini akan mencakup : teknik pengeleman yang pas dan sesuai dengan takaran, pemeriksaan material dengan cara mengenali ciri-ciri kertas yang kotor, lembab atau struktur yang tidak rata. 2. Penyusunan dan penerapan SOP secara detail terkait dengan proses pengeleman

			dan penanganan material.
Mesin :	<i>What</i> (Apa)	Apa tujuan dari perbaikan?	1. Meningkatkan kondisi operasional mesin untuk mencegah masalah seperti filter kotor, tekanan roll rendah, penyumbatan tinta dan pemasangan yang kurang kencang.
	<i>Why</i> (Mengapa)	Mengapa perbaikan perlu dilakukan	1. Meningkatkan kesadaran serta rasa tanggung jawab terhadap kualitas hasil produksi.
	<i>Where</i> (Dimana)	Dimana rencana perbaikan akan dilakukan	Tempat produksi <i>paperbag</i> di PT Solo Murni
	<i>When</i> (Kapan)	Kapan perbaikan akan dilakukan?	Sebelum melakukan proses produksi
	<i>Who</i> (Siapa)	Siapa yang akan mengerjakan rencana perbaikan?	Pekerja bagian percetakan (operator mesin)
	<i>How</i> (bagaimana)	Bagaimana pelaksanaanya?	1. Membuat jadwal perawatan mesin yang terlibat dalam produksi <i>paperbag</i> hal ini mencakup pembesihan filter tinta, dan pemeriksaan tekanan roll. 2. Penerapan SOP kebersihan

mesin,
pembuatan
SOP baru
terkait dengan
kebersihan
permukaan
roll secara
teratur.

Tabel 2. 5W + 1H Faktor Manusia dan Lingkungan

Faktor	5W+1H	Deskripsi	Perbaikan
Material & Lingkungan	<i>What</i> (Apa)	Apa tujuan dari perbaikan?	Memastikan kualitas material yang digunakan dan menjaga kebersihan lingkungan produksi untuk mengurangi cacat kotor dan keriput
	<i>Why</i> (Mengapa)	Mengapa perbaikan perlu dilakukan	Untuk meminimalkan kerusakan material sebelum dan selama proses produksi.
	<i>Where</i> (Dimana)	Dimana rencana perbaikan akan dilakukan	Area penyimpanan material dan area percetakan.
	<i>When</i> (Kapan)	Kapan perbaikan akan dilakukan?	Saat proses produksi
	<i>Who</i> (Siapa)	Siapa yang akan mengerjakan rencana perbaikan?	Operator produksi dan petugas kebersihan.
	<i>How</i> (bagaimana)	Bagaimana pelaksanaannya?	Menerapkan program kebersihan 5S (Seiri, Seiton, Seiketsu, Shitsuke) di area produksi terutama di area mesin. Mengevaluasi dan memperbaiki sistem percahayaan di area produksi.

5. Tahap Control

Tahap ini merupakan tahap terakhir dalam proses analisis pengendalian kualitas menggunakan metode *six sigma* DMAIC, untuk melakukan kegiatan yang efektif dan efisien, maka suatu perusahaan membutuhkan suatu prosedur oprasi standar atau yang lazim disebut *Standard Operating Process* (SOP). *Standard Operating Process* merupakan suatu prosedur yang tertulis digunakan sebagai kegiatan sehari-hari, sistem ini memiliki fungsi sebagai dasar yang dapat memperlancar kegiatan karyawan

4. KESIMPULAN

Melalui pengendalian kualitas produk *paperbag* di PT Solo Murni Boyolali dengan menggunakan metode *six sigma* diperoleh kesimpulan bahwa dengan memperbaiki kualitas produk *paperbag* yang diproduksi oleh PT Solo Murni menunjukkan bahwa proses produksi *paperbag* di PT Solo Murni berada dalam kategori cukup mampu, namun masih perlu perbaikan yang dilakukan yaitu dengan nilai kapabilitas proses (Cpk) pada produk *paperbag* diperoleh 0,5 dan 0,833. Nilai DPMO (*Defect Per Milion Opportunities*) diperoleh rata-rata 23.068,23 dan rata-rata tingkat *sigma* 3,49 *sigma*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adi Juwito, & Ari Zaqi Al-Faritsy. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Produk Dengan Metode *Six Sigma* Di Umkm Makmur Santosa. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(12), 3295–3314. <https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v1i12.3193>
- Antony, J, Sony, M, Dempsey, M, Brennan, A, Farrington, T & Cudney, EA 2019, 'An evaluation into the, & limitations and emerging trends of Six Sigma: an empirical study', *TQM Journal*, vol. 31, no. 2, pp. 205-221. (2020). <https://doi.org/10.1108/TQM-12-2018-0191>. 107(I), 5–10.
- Badan Pusat Statistik 2023. (2023). Direktori Industri Manufaktur Indonesia. *Badan Pusat Stastitik*, 6(August), 128.
- Collins, S. P., Storrow, A., Liu, D., Jenkins, C. A., Miller, K. F., Kampe, C., & Butler, J. (2021). *No Title No Title No Title No Title*.
- Ekoanindy, F. A. (2022). Pengendalian Kualitas Dengan Pendekatan *Six Sigma* Di Pt X. *Dinamika Teknik Industri*, XV(1), 3. <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/ft1/article/view/9167>
- Farid, M., Yulius, H., Irsan, I., Susriyati, S., & Maulana, B. (2022). Pengendalian Kualitas Pengolahan Kulit Uptd Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Six-Sigma. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 4(1), 186–192. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v4i1.399>
- Gaspersz, V. (2007). TOPS Team Oriented Problem Solving. *Bogor : Vinchrsto Publication*, 978-602-99918-0-2, 1–120.
- Gaspersz, V. 2002. (2002). (2015). *Pedoman implementasi program six sigma terintegrasi dengan ISO 9001: 2000, MBNQA, dan HACCP PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta*. 6.
- Hamdani, D. (2022). Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Seven Tools Pada PT X. *Jurnal Ekonomi, Manajemen Dan Perbankan (Journal of Economics, Management and Banking)*, 6(3), 139. <https://doi.org/10.35384/jemp.v6i3.237>

- Hana Catur Wahyuni, W. S. (2020). *Pengendalian Kualitas Industri* (Issue December).
- ISMAIL, L. (2021). *Skripsi analisis perbaikan kualitas produk dengan metode*. i–55.
- Keller, T. P. + P. (2016). *six sigma handbook fifth edition*.
- Kurniawan, I., Ikhsan, A., & Suryani, E. (2023). Implementasi *Six Sigma* untuk Pengendalian Kualitas Produksi Koran pada Percetakan X di Kota Padang. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI)*, 1(1), 225–234.
- Newport, C. (2024). 2024: *Ready to Dive*, 10(1), 245–252. <https://doi.org/10.2307/jj.7616639.21>
- Nisrina, N. (2024). *Implementasi Six Sigma dalam Peningkatan Kualitas Proses Produksi Pada PT Sharp Electronics Indonesia Disusun Oleh : Kelompok Hasan Basri Rozi Fahlevi Putri Nelytsa BAB 1 Pendahuluan. April*.
- Pribadi, A. Y., Saepudin, T. H., Tanisri, R. H. A., & Bayu, R. (2023). Pengendalian kualitas produk percetakan buku menggunakan metode *six sigma* di CV Jaya Abadi Utama. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 4(2), 237–249. <https://doi.org/10.37373/jenius.v4i2.621>
- Sahid, J. U., Kalista, A., Wirawan, N. H., & Anggraini, S. D. (2022). Penerapan Metode *Six Sigma* Untuk Mengurangi Jumlah Defect Pada Proses Cetak Majalah Di Percetakan UD. Ajib Jaya. *Industrial Management and Engineering Journal*, 1(1), 35–47. <http://journal.unirow.ac.id/index.php/IMEJ>
- Sinambela, Y., Rommel Sinaga, & Timbul Simbolon. (2023). Pengendalian Kualitas Hasil Produksi Cetak Buku Dengan Menggunakan Metode *Six Sigma*. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering*, 7(1), 99–108. <https://doi.org/10.31289/jime.v7i1.9449>
- Suhartini, Mochammad Basjir, & Arief Tri Hariyono. (2020). Pengendalian Kualitas dengan Pendekatan *Six Sigma* dan New Seventools sebagai Upaya Perbaikan Produk. *Journal of Research and Technology*, 6(2), 297–311. <https://doi.org/10.55732/jrt.v6i2.373>
- Syukron, Amin. Kholil, M. (2013). *Six Sigma Join.Pdf* (p. 254).
- Tambunan, D. G., Sumartono, B., & Moektiwibowo, D. H. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode *Six Sigma* Dalam Upaya Mengurangi Kecacatan Pada Proses Produksi Koper Di PT SRG. *Jurnal Teknik Industri*, 9(1), 58–77.
- Vugun Nur Fauzi, Sumarsono, Sulung Rahmawan Wira Ghani, & Andhika Mayasari. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Hasil Produk Cetak Kemasan Dengan Metode *Six Sigma* Pada Industri Percetakan. *Jurnal Penelitian Bidang Inovasi & Pengelolaan Industri*, 3(1), 1–13. <https://doi.org/10.33752/invantri.v3i1>

