

## **Analisis Penyebab Kecacatan Dengan Menggunakan Metode *Seven Tools* Pada Proses Perakitan Mesin Sepeda Motor**

**Marten Darmawan<sup>1</sup>, Arka Dwinanda Soewono<sup>1\*</sup>, Nickolas Dario Wijaya<sup>1</sup>, Karel Octavianus Bachri<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya

E-mail: [arka.soewono@atmajaya.ac.id](mailto:arka.soewono@atmajaya.ac.id)

### **ABSTRAK**

PT. SMT merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur dan distribusi sepeda motor. Salah satu produk yang dirakit oleh PT. SMT adalah mesin sepeda motor 160 cc. Dalam upaya peningkatan kualitas proses perakitan mesin sepeda motor di PT. SMT, pengendalian kualitas dengan menggunakan metode *Seven Tools* telah dilakukan. Hasil analisis *check sheet* berdasarkan data produksi pada periode Januari-Juli 2023 menunjukkan bahwa permasalahan kualitas pada proses perakitan mesin yang paling sering terjadi adalah kotor pada bagian katup inlet *cylinder* (64,2 %), diikuti oleh karat pada *cylinder head* (26,1%) dan kotor pada komponen *gasket cover* untuk *cylinder head* (9,8 %). Analisis akar penyebab masalah dengan diagram *Fishbone* menemukan bahwa faktor lingkungan kerja termasuk tempat kerja, peralatan, dan komponen yang kotor, serta faktor manusia merupakan penyebab utama terjadinya cacat produk. Dari analisis tersebut, rencana perbaikan yang direkomendasikan termasuk menerapkan prosedur pembersihan lingkungan kerja, peralatan dan komponen secara rutin, serta memberikan pelatihan tambahan untuk meningkatkan kompetensi operator dan menumbuhkan budaya kerja yang lebih baik.

**Kata kunci** : Diagram *Fishbone*; *Seven Quality Tools*; Perakitan Mesin

### **ABSTRACT**

*PT. SMT is a company that manufactures and distributes motorbikes. One of the main products assembled by PT. SMT is a 160 cc motorcycle engine. To improve the quality of the motorbike engine assembly process at PT. SMT, quality management based on the Seven Tools method has been performed. The check sheet analysis based on the production data from the January-July 2023 period shows that the most frequent quality issues in the engine assembly process are dirt on the cylinder inlet valve (64, 2%), followed by rust on the cylinder head (26.1%) and dirt on the gasket cover components for the cylinder head (9.8%). Root cause analysis using the Fishbone diagram finds that work environment factors including dirty workstations, equipment and components, as well as human factors are the main causes of product defects. From this analysis, the recommended improvements include implementing routine cleaning procedures for the work environment, equipment, and components, as well as providing additional training to improve operator competency and foster a better work culture.*

**Keywords** : *Fishbone Diagram*; *Seven Quality Tools*; *Engine Assembly*

## **1. PENDAHULUAN**

Penerapan pengendalian kualitas atau *quality control* memegang peranan penting di industri otomotif untuk menjamin kepuasan pelanggan dan mempertahankan reputasi merek bagi produsen sehingga setiap perusahaan wajib mempertahankan dan meningkatkan kualitas dari produk melalui proses pengukuran dan perbaikan

berkelanjutan [1]. Beberapa keuntungan yang dicapai dengan menghasilkan produk yang berkualitas tinggi yaitu pertama, peningkatan pangsa pasar produk yang berkualitas akan membuat produk tersebut semakin dikenal dan meningkatkan permintaan pasar dan keuntungan finansial produsen otomotif [2]. Keuntungan kedua adalah penghematan biaya produksi dan

material karena peningkatan mutu produk akan mengurangi peluang terjadinya proses pengerjaan ulang (*rework*) bagi produk yang telah diproduksi akibat terjadinya cacat produk. [3].

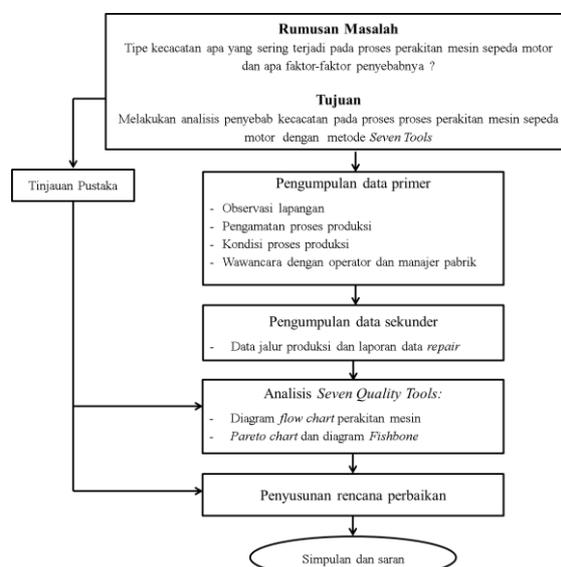
Proses pengendalian kualitas di industri otomotif difokuskan pada penerapan tindakan untuk mengidentifikasi jenis cacat dan menganalisis faktor penyebabnya sehingga cacat produk yang terjadi dalam proses produksi dapat dicegah dan proses produksi dapat berjalan secara efisien dan efektif sehingga target produktivitas dapat tercapai [4]. Ada tiga metode pengendalian kualitas yang umum diterapkan di industri yaitu *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA), *Lean Six Sigma*, dan *Seven Quality Tools* [5].

*The Seven Quality Control tools* yang digagas oleh Kaoru Ishikawa merupakan suatu perangkat pemecahan masalah (*problem solving*) yang efektif yang dan penting untuk dan penting untuk merumuskan setiap strategi perbaikan [6]. . Metode *Seven Tools* ini mudah untuk digunakan karena memiliki mekanisme yang sederhana sehingga penggunaanya tidak diwajibkan memiliki pendidikan tingkat lanjut atau pengetahuan seorang ahli [7]. Metode *Seven Tools* ini terdiri dari: *check sheet* yang merupakan kumpulan data hasil pengukuran yang kemudian akan dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif, histogram yang merupakan grafik berbentuk diagram batang yang menunjukkan frekuensi terjadinya suatu kejadian, *pareto chart* yang menampilkan perbandingan data individu terhadap rata-rata, *control chart* yang berperan untuk menganalisis perubahan data atau variabel terhadap waktu, *scatter plot* untuk mengidentifikasi hubungan antar variabel, *stratification* atau *process flow chart* yang bertujuan untuk menggambarkan alur kerja dari suatu sistem, dan diagram *Fishbone* atau yang juga dikenal sebagai diagram sebab akibat untuk mengidentifikasi akar dari penyebab suatu masalah [8], [9]. *Seven Quality Tools* ini dapat dengan mudah diterapkan sebagai bagian dari sistem pengendalian mutu yang handal dalam memitigasi cacat dalam produk dan

menganalisis akar penyebab permasalahan yang terjadi dalam suatu proses produksi.

Untuk menjaga kualitas produk yang dirakit agar sesuai dengan tuntutan pasar, PT. SMT yang bergerak di bidang manufaktur dan distribusi sepeda motor telah menerapkan manajemen mutu agar kualitas produknya tetap terjaga dan dapat memenuhi standar yang telah ditetapkan. Salah satu kegiatan produksi yang dilakukan di PT. SMT adalah perakitan mesin (*engine assembly*) yang merupakan komponen utama dari sistem penggerak sepeda motor. Adapun kendala yang masih dihadapi oleh PT. SMT yaitu masih ditemukan beberapa kecacatan pada mesin dengan kapasitas 160 cc yang dirakit di salah satu jalur produksi sehingga terjadi hambatan yang berujung pada target produksi tidak tercapai. Oleh sebab itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi akar permasalahan dari cacat produk yang terjadi pada jalur perakitan mesin sepeda motor 160 cc di PT. SMT dengan menerapkan langkah-langkah metode *Seven Quality Tools* yang sesuai, dan mengusulkan rencana perbaikan yang dapat diterapkan untuk mencegah terjadinya cacat produk pada jalur perakitan tersebut. Hasil dari analisis penyebab kecacatan ini diharapkan dapat meningkatkan jaminan kualitas pada proses perakitan mesin sepeda motor di PT. SMT.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN



### Gambar 1. Diagram alir penelitian

Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Penelitian ini dimulai dengan melakukan studi pustaka untuk menentukan metode analisis akar permasalahan (*root cause analysis*) yang akan diterapkan untuk menentukan penyebab kecacatan pada jalur perakitan mesin di PT SMT. Tahapan berikutnya adalah proses pengumpulan data primer dan sekunder yang dibutuhkan untuk melakukan analisis. Data primer merupakan data yang secara langsung bersumber dari observasi lapangan, pengamatan proses yang perakitan mesin pada jalur produksi PT. SMT, analisa kondisi pada jalur perakitan, dan hasil wawancara dengan operator mesin serta manajer pabrik. Data sekunder diperoleh dokumen aktivitas siklus produksi yang mencakup perencanaan produksi, daftar material dan laporan produksi setiap bulan.

Untuk mencari kecacatan yang ada pada mesin, terdapat dua prosedur yang dilakukan, yaitu:

1. Pengecekan secara visual yang bertujuan untuk mengecek kecacatan yang bisa dilihat dengan kasat mata pada permukaan komponen
2. *Leak testing* yang berfungsi untuk mendeteksi kebocoran pada mesin yang telah dirakit. Pada pengecekan leak tester, mesin tersebut dinyatakan mengalami kebocoran apabila nilai tekanan mencapai 50 psi.

Data-data yang ada kemudian diolah secara kuantitatif dan kualitatif dengan menggunakan metode *Seven Tools* untuk menghasilkan *proses flow chart* untuk proses perakitan mesin, *check sheet* dan *pareto chart* untuk menentukan cacat produk yang paling sering terjadi pada jalur perakitan mesin. Identifikasi akar masalah untuk permasalahan kecacatan produk yang paling utama akan dilakukan dengan menggunakan metode diagram *Fishbone*. Metode diagram sebab akibat atau *Fishbone* dipilih karena merupakan alat yang paling umum digunakan dalam analisis penyebab kecacatan produk [8]. Merujuk pada penelitian sebelumnya [10], penyebab cacat

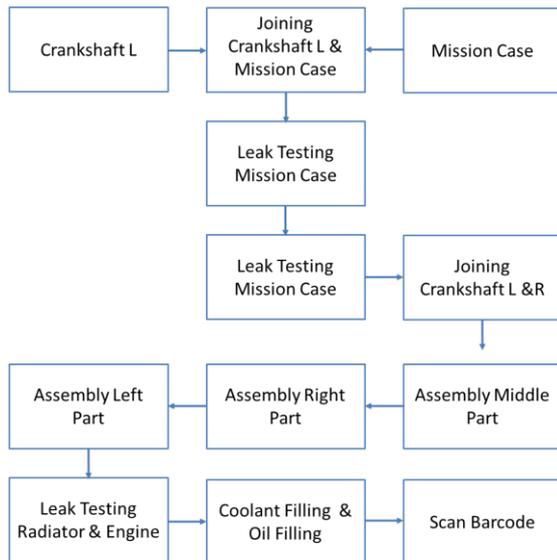
produk dari diagram *Fishbone* dikategorikan menjadi lima faktor yaitu faktor manusia, peralatan atau mesin, material, prosedur, lingkungan. Hasil analisis diagram sebab akibat digunakan untuk menyusun rencana perbaikan untuk peningkatan kualitas mutu mesin sepeda motor yang dirakit di PT. SMT.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk dapat menganalisis cacat produk yang terjadi pada saat perakitan mesin sepeda motor, pemahaman tentang alur kerja proses perakitan mesin sangat diperlukan. Gambar 2 menunjukkan *process flow chart* perakitan mesin sepeda motor dengan kapasitas 160 cc di PT. SMT. Proses perakitan mesin tersebut terdiri dari sebelas tahap yaitu:

1. Proses pemasangan komponen pada poros engkol bagian kiri atau *crankshaft left (crankshaft L)*, dan *mission case*.
2. Proses penyatuan *crankshaft L* dan *mission case* menjadi *crankcase L*. Hal serupa dilakukan untuk bagian *crankshaft right (crankshaft R)*.
3. Proses pengecekan kebocoran (*leak testing*) pada *mission case* dengan menggunakan udara bertekanan. Bila sudah lulus pengujian, dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya. Bila ditemukan kebocoran, *crankcase L* dan *mission case* yang sudah dirakit akan dipindahkan ke bagian perbaikan.
4. Proses pengisian oli transmisi pada *mission case*.
5. Proses penyatuan *crankcase left* dan *right*.
6. Proses perakitan *middle part* yang merupakan proses pemasangan piston, *cylinder compartment*, dan *cylinder head*.
7. Proses perakitan komponen assembly right termasuk proses pemasangan *stator*, *flywheel*, *fan cooling*, dan radiator.
8. Proses perakitan komponen assembly left yang terdiri dari pemasangan *face drive*, *pulley*, dan *joining cover left*.

9. Pengecekan kebocoran pada radiator dan mesin dengan menggunakan *leak tester*.
10. Proses pengisian *coolant* di radiator dan oli pelumas pada mesin.
11. Proses pengecekan kelistrikan pada mesin (*electric check*) dan *barcode scan* yang bertujuan untuk pendataan komponen di sistem



**Gambar 2.** Proses flow chart perakitan mesin sepeda motor

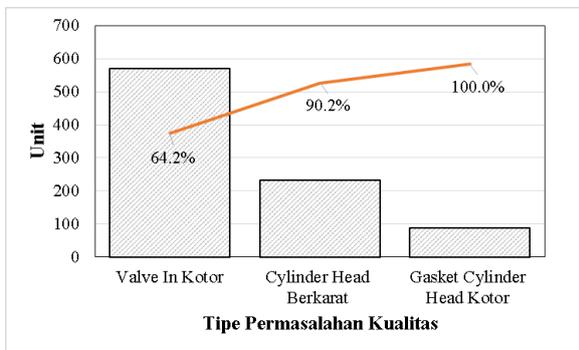
Apabila mesin tidak memiliki masalah pada saat pemeriksaann, maka mesin tersebut akan dipindahkan ke divisi *assembly unit* untuk dipasang pada *chassis* sepeda motor.

*Check sheet* atau lembar pemeriksaan adalah metode yang sederhana namun serbaguna yang dapat digunakan untuk pengumpulan data dan sering digunakan di tempat-tempat di mana terjadi kegagalan seperti proses manufaktur yang menghasilkan komponen yang gagal memenuhi spesifikasi [11] seperti dalam studi kasus ini. Hasil pengumpulan data sekunder berdasarkan laporan data *repair* pada periode Januari hingga Juli 2023 diolah untuk menghasilkan *check sheet* terkait proses perakitan mesin. Dari hasil *check sheet analysis*, tiga permasalahan kualitas yang paling umum terjadi pada saat perakitan mesin 160 cc adalah bagian katup pada *inlet cylinder (valve in)* kotor, adanya karat pada *cylinder head*, dan *gasket cylinder head* kotor sehingga ada kebocoran. *Check sheet* berisi data permasalahan kualitas untuk proses perakitan mesin dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** *Check sheet* permasalahan kualitas proses perakitan mesin

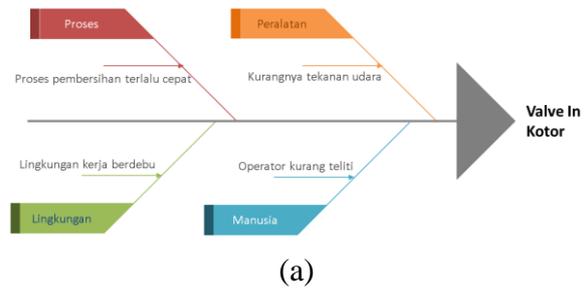
Problem Komponen	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Total (Unit)
Valve in kotor	93	113	67	85	58	91	64	571
Cyl. Head keropos	10	44	28	24	37	26	63	232
Gasket cover cyl. Head kotor	7	15	12	8	22	23		87
Gasket cover cyl. Head lepas	39	21	13	2	2			77
Cyl. Comp. Ceropos	3	17	13	14	15	11		73
Oil seal 45	10			10	14	19	19	72
Cyl. Comp. Milling	5	8	10	4	16	8	4	55
Olil level seret					1	51		52
O-ring Thermostat kotor	9			9	16	2	13	49
Cyl. Head milling	1	4	4	6	10	14	6	45

Setelah data permasalahan kualitas pada jalur perakitan mesin dikumpulkan, analisis dilakukan dengan menggunakan pareto chart untuk mengurutkan masalah produk berdasarkan kontribusinya. Dapat dilihat pada Gambar 3 bahwa kotor pada bagian katup *inlet* cylinder (*valve in*) memiliki kontribusi yang cukup signifikan (64,2 %) terhadap permasalahan kualitas pada proses perakitan mesin, disusul oleh keropos atau karat pada *cylinder head* (26,1 %) dan kotor pada komponen *gasket cover* untuk *cylinder head* (9,8 %).



**Gambar 3.** Pareto chart permasalahan kualitas proses perakitan mesin

Setelah jenis dan urutan dari cacat produk telah teridentifikasi, metode Diagram *Fishbone* akan digunakan untuk mencari akar permasalahan yang dikategorikan berdasarkan faktor manusia, peralatan, material, prosedur, lingkungan, dan faktor lainnya. Hasil *root cause analysis* dengan menggunakan metode diagram *Fishbone* untuk permasalahan katup *inlet* cylinder kotor (*valve in* kotor), keropos pada *cylinder head*, dan *gasket cover cylinder head* yang kotor dapat dilihat pada Gambar 4. Diagram *Fishbone* atau diagram sebab akibat ini disusun berdasarkan observasi lapangan, pengamatan lingkungan kerja dan kondisi *workstation*, serta hasil wawancara dengan beberapa operator yang bekerja pada lini perakitan tersebut.



(a)



(b)



(c)

**Gambar 4.** Diagram *Fishbone* untuk *valve in* kotor (a), *cylinder head* keropos (b), dan *gasket cover cylinder head* kotor (c)

Dari hasil analisis menggunakan diagram *Fishbone* untuk mengetahui faktor penyebab tiga cacat produk yang paling sering terjadi pada proses perakitan mesin, faktor manusia, lingkungan dan peralatan memiliki kontribusi yang cukup signifikan. Adapun rencana perbaikan yang diusulkan untuk dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kualitas produk dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rencana peningkatan kualitas proses perakitan mesin

Masalah	Akar Masalah	Rencana Perbaikan
Valve in kotor	Mesin dan alat sarung tangan kotor atau tidak dibersihkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menerapkan prosedur pembersihan mesin dalam jangka waktu tertentu.</li> <li>Sarung tangan operator wajib diganti atau dicuci setiap hari agar tidak mengotori peralatan atau komponen.</li> </ul>
	Operator kurang teliti dalam membersihkan valve	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memberikan bimbingan dan pengawasan yang lebih sering</li> </ul>
	Lingkungan kerja tidak bersih	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menerapkan prosedur pembersihan di area lini perakitan dengan berbasis <i>checklist</i></li> </ul>
	Proses pembersihan dilakukan terlalu cepat sehingga melewati atau tidak tepat dalam membersihkan kotoran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memberi pelatihan tambahan kepada operator dalam membersihkan <i>valve</i></li> </ul>
Cylinder head krops	Mesin sulit untuk melakukan pekerjaan kompleks dengan level toleransi yang ketat, sensor mesin kotor, dan mesin bergetar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Merawat mesin secara rutin, dan memasang bantalan anti getar pada mesin</li> </ul>
	Pengecekan tidak dilakukan dengan teliti, peletakan <i>head</i> pada mesin tidak tepat, dan proses tidak dilakukan sesuai prosedur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memberikan pelatihan ulang untuk operator mengenai prosedur pengerjaan.</li> </ul>
	Lingkungan kerja tidak bersih	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menerapkan prosedur pembersihan di area lini perakitan dengan berbasis <i>checklist</i></li> </ul>
	Material yang digunakan tidak sesuai prosedur dan kualitas material tidak sesuai kriteria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menerapkan standar prosedur dalam pemilihan dan penggunaan, material, dan pengecekan kualitas material secara ketat.</li> </ul>
Gasket Cover Cylinder Head Kotor	Mesin dan sarung tangan yang digunakan oleh operator dalam kondisi kotor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menerapkan prosedur pembersihan mesin secara berkala</li> <li>Sarung tangan operator wajib diganti atau dicuci setiap hari agar tidak mengotori peralatan atau komponen.</li> </ul>
	Tingkat ketelitian yang rendah dan prosedur pengerjaan tidak diikuti dengan benar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memberikan pelatihan ulang sehingga operator memiliki kebiasaan untuk selalu mengikuti prosedur kerja</li> <li>Memberikan bimbingan pekerjaan dan melakukan pengawasan yang lebih ketat</li> </ul>
	Lingkungan kerja yang kotor karena debu dan serpihan logam	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membersihkan kotak penyimpanan <i>gasket</i> secara rutin</li> <li>Mengganti kotak penyimpanan terbuka dengan yang kotak yang dilengkapi penutup</li> <li>Melakukan pengecekan ulang sebelum proses pemasangan <i>gasket</i></li> </ul>

Dari rencana perbaikan yang telah disusun, dapat dilihat pada meningkatkan kebersihan di lingkungan kerja perlu menjadi prioritas. Kebersihan perlu dijaga tidak hanya di *workstation*, melainkan kebersihan peralatan dan komponen untuk pembuatan mesin perlu ditingkatkan karena banyak cacat produk yang diakibatkan oleh kotoran yang terselip dicelah-celah komponen maupun peralatan pemesinan. Selain itu, faktor manusia juga perlu diperhatikan juga karena banyak permasalahan kualitas produk yang disebabkan oleh tindakan operator yang kurang teliti maupun tidak mengikuti standar prosedur. Hasil analisis yang menemukan bahwa faktor lingkungan dan faktor manusia merupakan penyebab utama terjadinya cacat produk pada industri otomotif juga telah dilaporkan pada penelitian-penelitian serupa [3], [12]. Faktor kesalahan manusia atau *human error* yang dapat menyebabkan cacat produksi dapat dimitigasi dengan penggunaan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang jelas [13]. Sebagai bagian dari pengelolaan sumber daya manusia yang baik, peningkatan kualitas sumber daya manusia melalui pelatihan juga perlu dilakukan agar pengendalian kualitas produk dapat tercapai. Pelatihan secara berkala dan berulang tidak hanya dapat mengurangi peluang terjadinya cacat produksi, tetapi juga dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi kerja [14], [15].

## SIMPULAN

Upaya peningkatan kualitas produk untuk proses perakitan mesin sepeda motor 160cc di PT. SMT telah dilakukan dengan menggunakan metode *Seven Quality Tools*. Hasil analisis data dengan menggunakan *check sheet* menunjukkan bahwa permasalahan kualitas pada proses perakitan mesin disebabkan oleh kotor pada bagian katup *inlet cylinder (valve in)*, diikuti oleh karat pada *cylinder head*, dan kotor pada komponen *gasket cover* untuk *cylinder head*. Analisis akar permasalahan dengan metode diagram *Fishbone* menemukan bahwa faktor lingkungan kerja, peralatan dan komponen

yang tidak bersih, serta faktor operator yang tidak teliti atau tidak mengikuti prosedur merupakan penyebab utama terjadinya cacat produk. Berdasarkan hasil analisis diagram *Fishbone*, rencana perbaikan pada faktor lingkungan dan faktor manusia menganjurkan untuk memprioritaskan implementasi prosedur pembersihan tempat kerja, peralatan dan komponen, serta peningkatan pelatihan bagi operator sebagai bagian dari penerapan pengendalian kualitas di PT. SMT.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Kartika, "Perbaikan Kualitas Dengan Menggunakan Gugus Kendali Mutu," *J. Ilmu Tek. dan Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 57–65, 2017.
- [2] D. Juhana, "The Effect of Product Quality on Purchasing Decisions and Their Implications on the Relationship Equity of the Automotive Sector," *Kontigensi*, vol. 6, no. 2, pp. 76–81, 2018.
- [3] D. H. Sulistyarini, E. Y. Arifianto, and K. Angger, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Pada Proses Body Repair Di CV Top Mobil Malang," in *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri 2018. Tema A - Penelitian*, 2018, pp. 124–129.
- [4] A. R. H. Saputra, J. Sagala, and I. Kurnia, "Analisis Pengendalian Kualitas Di Line Door Mirror Dalam Upaya Menurunkan Rasio Part Reject Dengan Metode FMEA," *J. Ind.*, vol. 12, no. 2, pp. 28–41, 2023.
- [5] K. Musa, "Pemilihan Metode dalam Pengendalian Kualitas," in *Prosiding SAINTEK: Sains dan Teknolog*, 2023, pp. 370–374.
- [6] K. Ishikawa, *Guide to Quality Control (2nd ed.)*. Asian Productivity Organization, 1991.
- [7] M. Barsalou, "Statistics Spotlight: Revisiting the Old Seven," *Qual. Prog.*, vol. 5, no. 4, pp. 42–45, 2017.

- [8] M. Barsalou, "Determining which of the Classic Seven Quality Tools are in the Quality Practitioner's RCA Tool Kit," *Cogent Eng.*, vol. 10, no. 1, p. 2199516, 2023, doi: <https://doi.org/10.1080/23311916.2023.2199516>Page 2 of 14.
- [9] M. R. Suryoputro, M. Sugarindra, and H. Erfaisalsyah, "Quality Control System using Simple Implementation of Seven Tools for Batik Textile Manufacturing," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 215, no. 1, p. 12028, 2017, doi: 10.1088/1757-899X/215/1/012028.
- [10] P. S. Sharma, C. Malik, A. Gupta, and P. C. Jha, "A DMAIC Six Sigma Approach to Quality Improvement in the Anodising Stage of the Amplifier Production Process," *Int. J. Qual. Reliab. Manag.*, vol. 35, no. 9, pp. 1868–1880, 2018, doi: <https://doi.org/10.1108/IJQRM-08-2017-0155>.
- [11] R. A. Carita, "At Your Fingertips," *Qual. Prog.*, vol. 47, no. 3, pp. 24–30, 2014.
- [12] B. Aribowo and Kushandayati, "Analisis Pengendalian Kualitas Cacat Bintik Untuk Produk Hyundai Atoz (Type Mx) Di PT Hyundai Indonesia Motor," *J@TI Undip*, vol. 5, no. 3, pp. 217–224, 2010.
- [13] Y. Mauluddin and F. Azzahra, "Evaluasi Human Error Penyebab Kecacatan Produksi pada Usaha Konveksi Manda Hijab Cicalengka," *J. Kalibr.*, vol. 20, no. 1, pp. 68–76, 2022.
- [14] W. Feriyana, "Pengaruh Pelatihan Terhadap Efisiensi Kerja Karyawan Pada Koperasi Setia Usaha OKu Timur," *Neraca*, vol. 3, no. 2, pp. 145–155, 2019.
- [15] W. Septiyani and U. M. D. Fadli, "Analisis Budaya Kerja di PT Hino Motors Manufacturing Indonesia," *PENG J. Ekon. Dan Manaj.*, vol. 1, no. 2, pp. 216–227, 2024, doi: <https://doi.org/10.62710/7pnwsb20>.