



PAPER – OPEN ACCESS

Penentuan Tindakan Perbaikan Proses Pembuatan Komponen Jadi Produk Garden Furniture Menggunakan Root Cause Analysis

Author : Nur Indrianti, dkk
DOI : 10.32734/ee.v6i1.1923
Electronic ISSN : 2654-7031
Print ISSN : 2654-7031

Volume 6 Issue 1 – 2023 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Penentuan Tindakan Perbaikan Proses Pembuatan Komponen Jadi Produk *Garden Furniture* Menggunakan *Root Cause Analysis*

Nur Indrianti*, Retno Sitompul, Ahmad Muhsin, Fitrah Japunk Lucky Anto

Jurusan Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Jalan Babarsari 2, Tambakbayan, Yogyakarta 55281, Indonesia

n.indrianti@upnyk.ac.id, retnositompul190600@gmail.com, ahmad.muhsin@upnyk.ac.id, japunklucky354@gmail.com

Abstrak

Industri furnitur tumbuh menjadi salah satu penopang pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Variasi bahan baku dan produk yang bersifat *customized* memberi tantangan tersendiri bagi industri manufaktur. Banyak ditemui komponen hasil proses manufaktur yang cacat sebagaimana yang terjadi di sebuah industri produsen furnitur yang berlokasi di Klaten, Jawa tengah, khususnya untuk komponen produk *garden furniture* yang diproses pada Stasiun Kerja Mill 2. Memperhatikan hal tersebut, penelitian ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi akar masalah penyebab kecacatan dan mengusulkan tindakan perbaikan untuk mengurangi tingkat kecacatan komponen tersebut. Metode yang digunakan meliputi *cause and effect diagram* dan *root cause analysis* dengan pendekatan 5W+1H. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, diusulkan tindakan perbaikan di antaranya adalah penyusunan *Standard Operating Procedure* (SOP) pengoperasian mesin *bandsaw*, SOP penataan dan pembersihan meja kerja, dan modifikasi *mold* komponen dengan menambahkan alat jepit. Kedua SOP yang diusulkan telah disusun dan diterapkan oleh perusahaan, tetapi belum dilakukan evaluasi. Penelitian selanjutnya dapat difokuskan untuk mengevaluasi dampak dari diterapkannya tindakan perbaikan terhadap tingkat kecacatan komponen dan produktivitas perusahaan. Selain itu, modifikasi alat *mold* komponen juga perlu segera direalisasikan mengingat alat ini memiliki fungsi yang signifikan di dalam pembentukan komponen sesuai standar.

Kata Kunci: Industri Furnitur; Cacat Komponen; *Root Cause Analysis*; 5 *Whys Analysis*

Abstract

The furniture industry has become one of Indonesia's economic growth pillars. The diverse raw materials and customized products provide challenges for the manufacturing industry. Many components resulting from manufacturing are defective, as happened in a furniture manufacturing company in Klaten, Central Java, especially for garden furniture product components processed at Mill 2 Work Station. Accordingly, this study intends to identify the root causes of defects and propose corrective actions to reduce the defects in these components. The methods applied in this study comprised *cause and effect diagrams* and *root cause analysis* with the 5W+1H approach. Based on the analysis results, the proposed corrective actions include preparing a *Standard Operating Procedure* (SOP) for the operation of a *bandsaw* machine, an SOP for setting up and cleaning a workbench, and modifying component molds by adding clamps. The company has prepared and implemented the two proposed SOPs but has not yet been evaluated. Future research can be focused on evaluating the impact of implementing corrective actions on the level of component defects and company productivity. In addition, modification of the component mold tool also needs to be realized immediately, considering that this tool has a significant function in forming components according to the standards.

Keywords: Furniture Industry; Component Defects; *Root Cause Analysis*; 5 *Whys Analysis*

1. Pendahuluan

Industri furnitur merupakan salah satu penopang pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, Produk Domestik Bruto (PDB) atas dasar harga konstan (ADHK) industri furnitur pada triwulan I tahun 2023 adalah sebesar Rp6,99 triliun atau 0,24% terhadap total PDB Nasional [1]. Berdasarkan data Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, pada tahun 2022 sektor industri furnitur memiliki 1.114 perusahaan yang tersebar di berbagai wilayah Indonesia, dengan jumlah kapasitas produksi sebesar 2,9 juta ton per tahun dan total tenaga kerja yang terserap sebanyak 143.119 orang [2].

Industri furnitur mengolah bahan baku kayu, rotan atau bahan baku lainnya menjadi produk furnitur seperti meja, kursi, almari, dan lain-lain. Pada umumnya proses produksi pada industri furnitur terdiri dari proses pembelahan bahan kayu gelondongan menjadi lempengan panjang, proses pengeringan lempengan panjang, proses pemotongan lempengan kayu panjang menjadi balok panjang, proses pembuatan komponen jadi, proses perakitan, proses *sanding* atau pengamplasan pada bagian-bagian tertentu, proses pewarnaan dan *finishing*, dan proses *packing* atau pengemasan.

Variasi jenis bahan baku dan produk menjadi tantangan tersendiri bagi industri manufaktur. Kondisi bahan baku yang kurang baik, seperti cacat, dan bentuk yang tidak standar menuntut proses penyiapan bahan baku yang baik. Sedangkan variasi produk sesuai pesanan konsumen menuntut adanya operator dengan keterampilan multifungsi terutama pada proses manufaktur komponen. Hal ini juga yang dialami oleh sebuah perusahaan manufaktur furnitur yang berlokasi di Klaten, Jawa Tengah, yang selanjutnya disebut AJC.

Sistem produksi AJC adalah *make to order* (MTO) dengan bahan baku 90% kayu mahoni dan 10% kayu jati. Produk AJC sebagian besar diekspor ke Amerika Serikat dan Eropa. Sistem MTO yang bersifat *customized* menuntut perusahaan dapat menyelesaikan pesanan yang bervariasi sesuai dengan waktu yang telah disepakati dengan pemesan.

Masalah yang dihadapi oleh AJC adalah banyaknya komponen cacat hasil proses manufaktur di Stasiun Kerja (SK) Mill 2. Cacat komponen tersebut dapat mengakibatkan produk akhir mengalami cacat karena komponen yang tidak sesuai. Hasil wawancara kepada Kepala *Quality Control* menyatakan bahwa jumlah komponen cacat setiap bulan berkisar antara 3%-5% dari jumlah total komponen yang diproduksi. Produk dengan komponen cacat terbanyak adalah komponen produk *garden furniture*. Data perusahaan menunjukkan bahwa pada September 2022 tingkat kecacatan produk *garden furniture* adalah 5,19%. Nilai tersebut lebih besar dari batas toleransi cacat perusahaan, yaitu sebesar 2 %.

Jenis komponen cacat yang terjadi pada SK Mill 2 yaitu komponen *reject* mata kayu, komponen *reject* retak, komponen *reject* operator, dan komponen revisi. Komponen *reject* mata kayu disebabkan kualitas kayu yang kurang baik dari pemasok bahan baku. Komponen *reject* retak adalah komponen cacat akibat adanya retakan pada komponen yang disebabkan oleh kualitas kayu dan/atau alat yang digunakan. Komponen *reject* operator adalah komponen hasil proses yang tidak sesuai dengan yang diharapkan dan sudah tidak bisa diperbaiki. Sedangkan, komponen revisi merupakan komponen cacat yang terdiri dari cacat mata kayu, retak, *reject* operator yang masih bisa digunakan setelah dilakukan *rework*.

Cacat revisi pada produk *garden furniture* memiliki tingkat kecacatan tertinggi dibandingkan lainnya. Dari 19.760 unit kursi garden yang diproduksi pada September 2022 terdapat komponen dengan cacat mata kayu sebanyak 87 unit (8,6%), retak sebanyak 142 unit (13,8%), cacat operator sebanyak 298 unit (29%), dan revisi sebanyak 499 unit (48,6%).

Kecacatan produk memberikan dampak kerugian yang tidak kecil bagi AJC baik dari segi material maupun waktu. Data perusahaan menunjukkan bahwa komponen cacat yang terbuang adalah sebanyak 527 unit. Hal ini mengakibatkan terbuangnya bahan baku kayu sekitar 2,24 m³ dengan kerugian biaya berkisar antara 5–7 juta rupiah. Sementara itu, jumlah komponen yang harus dilakukan revisi adalah sebanyak 499 unit. Komponen revisi tersebut membutuhkan waktu tambahan sekitar 10–12 jam untuk pengerjaan ulang dengan perkiraan biaya sebesar 2-3 juta rupiah. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisis penyebab

kecacatan komponen produk *garden furniture* dan memberikan usulan perbaikan proses pada SK Mill 2 agar tingkat kecacatan dapat dikurangi.

2. Landasan Teori

Definisi kualitas banyak ditemui di literatur. Terdapat dua definisi kualitas yang sangat penting [3]. Yang pertama, kualitas diartikan sebagai fitur produk yang memenuhi kebutuhan pelanggan sehingga dapat memberi kepuasan kepada pelanggan. Kedua, kualitas berarti kebebasan dari kekurangan atau kebebasan dari kesalahan yang mengharuskan dilakukannya pekerjaan ulang (*rework*) atau yang mengakibatkan kegagalan lapangan, ketidakpuasan pelanggan, klaim pelanggan, dan sebagainya. Oleh karena itu, kualitas tidak diragukan lagi harus dijadikan prioritas tertinggi. Dengan kata lain, upaya untuk meminimalkan produk yang tidak berkualitas atau cacat menjadi keniscayaan.

Tiga faktor utama yang paling ditakuti oleh manajer produksi adalah kualitas yang buruk, peningkatan biaya produksi, dan peningkatan *lead time* [4]. Setiap penyimpangan dari nilai standar yang diinginkan merupakan masalah. Oleh karena itu, perlu diketahui penyebab dari masalah tersebut.

Terdapat beberapa alat analisis untuk mengidentifikasi akan suatu permasalahan. Di antaranya adalah *Is/Is not comparative analysis*, *5 Why analysis*, *Cause and Effect Diagram*, *Cause and effect matrix*, dan *Root Cause Tree* [5]. Pada dasarnya metode-metode tersebut digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah sebagai dasar untuk melakukan tindakan korektif.

Cause and Effect Diagram terdiri dari garis dan kata yang dirancang untuk menunjukkan hubungan yang berarti antara akibat dan sebab-sebabnya [6], [7]. *Cause and Effect Diagram* juga dikenal sebagai *Diagram Ishikawa* atau *Fishbone Diagram*. Pembuatan *Cause and Effect Diagram* terdiri dari tahap mendefinisikan masalah, mendefinisikan faktor umum yang dipercaya sebagai penyebab permasalahan, dan mendefinisikan sub faktor yang berpengaruh pada masalah [8].

Root Cause Analysis (RCA) atau analisis akar masalah merupakan pendekatan terstruktur untuk mengidentifikasi faktor-faktor berpengaruh pada satu atau lebih kejadian agar dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja [9]. RCA dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu mengidentifikasi masalah, menjelaskan apa yang terjadi, mengidentifikasi faktor penyebab, mengidentifikasi akar penyebab permasalahan, merancang dan menentukan rencana perbaikan, dan mengukur hasil evaluasi perbaikan [10].

Metode 5W2H juga biasa digunakan untuk menganalisis masalah. Metode 5W2H sangat sederhana dengan mengajukan sekelompok pertanyaan tentang masalah yang sedang dianalisis. Pertanyaan tersebut meliputi *What*, *Who*, *When*, *Where*, *Why*, *How*, dan *How much*. Metode 5W2H diperkuat oleh "5 *Why analysis*", yaitu menanyakan "Mengapa?" hingga lima kali untuk menemukan akar masalah [4].

3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SK Mill 2 AJC tempat proses pembuatan komponen jadi. Objek yang diteliti adalah komponen jadi produk kursi *garden furniture*.

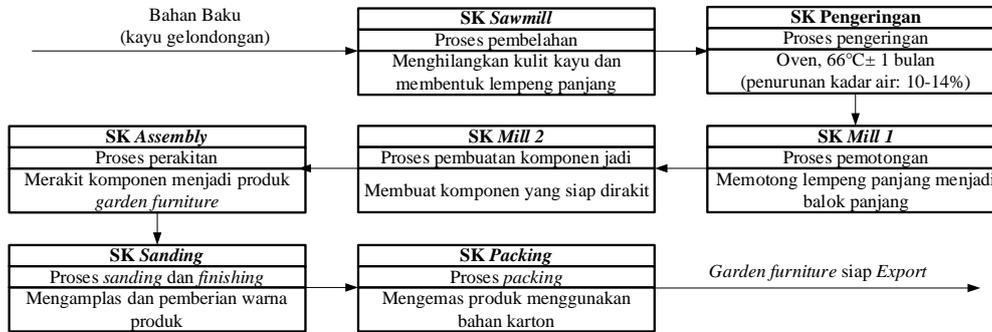
Data yang digunakan dalam penelitian mencakup data primer dan sekunder. Data primer meliputi data proses produksi serta toleransi dan permasalahan kecacatan. Data tersebut dikumpulkan melalui pengamatan langsung dan wawancara kepada pihak manajemen dan operator. Data sekunder, terutama terkait dengan jenis dan jumlah kecacatan, diperoleh dari catatan internal Bagian *Quality Control*.

Data yang terkumpul selanjutnya diolah dengan tahapan berikut: (1) mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecacatan menggunakan *cause and effect diagram*, (2) menganalisis akar penyebab kecacatan komponen dengan metode RCA berdasarkan *5 Why Analysis*, dan (3) memberikan usulan perbaikan yang dapat diterapkan di perusahaan.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Proses Produksi Furnitur

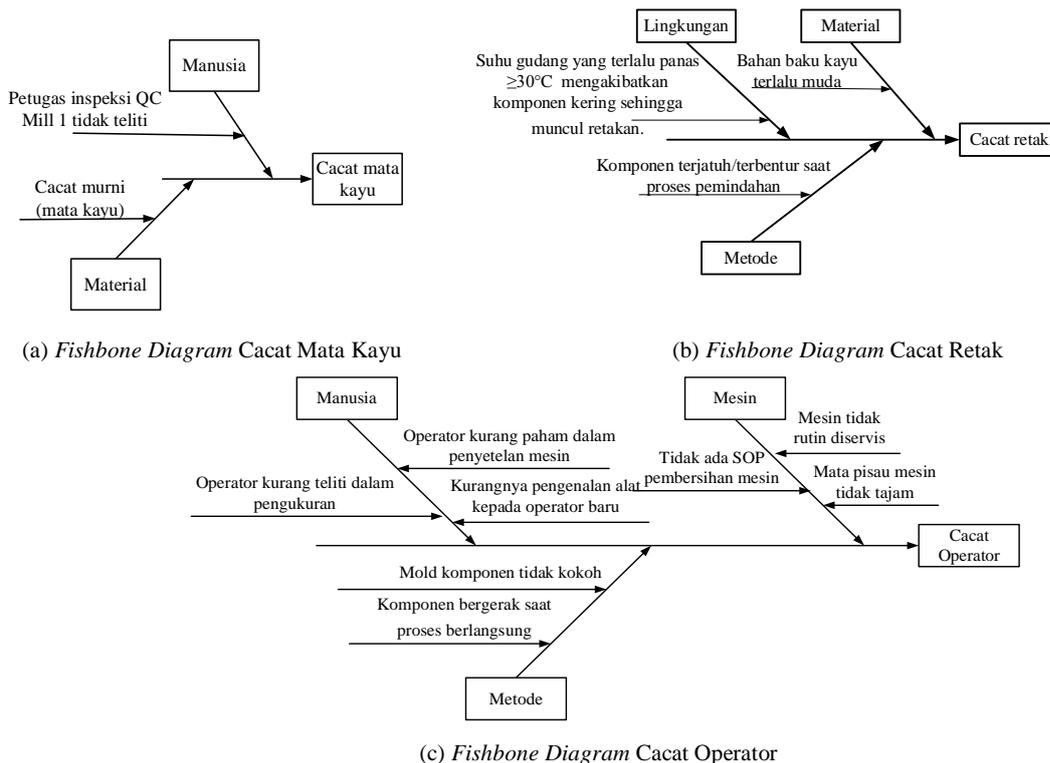
Proses produksi furnitur dimulai setelah adanya kesepakatan pembelian antara pihak perusahaan dengan pihak pembeli. Tahap-tahap proses produksi secara umum pada AJC dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses Produksi Produk Garden Furniture AJC

4.2. Identifikasi Faktor Penyebab Kecacatan

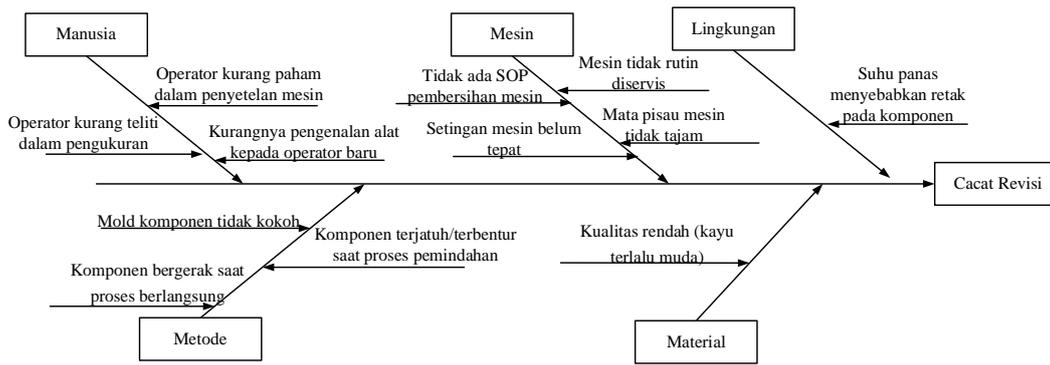
Pada tahap ini dilakukan analisis hubungan sebab akibat yang berpengaruh terhadap kecacatan komponen menggunakan *cause and effect diagram*. Hasilnya dapat dilihat pada Gambar 2.



(a) Fishbone Diagram Cacat Mata Kayu

(b) Fishbone Diagram Cacat Retak

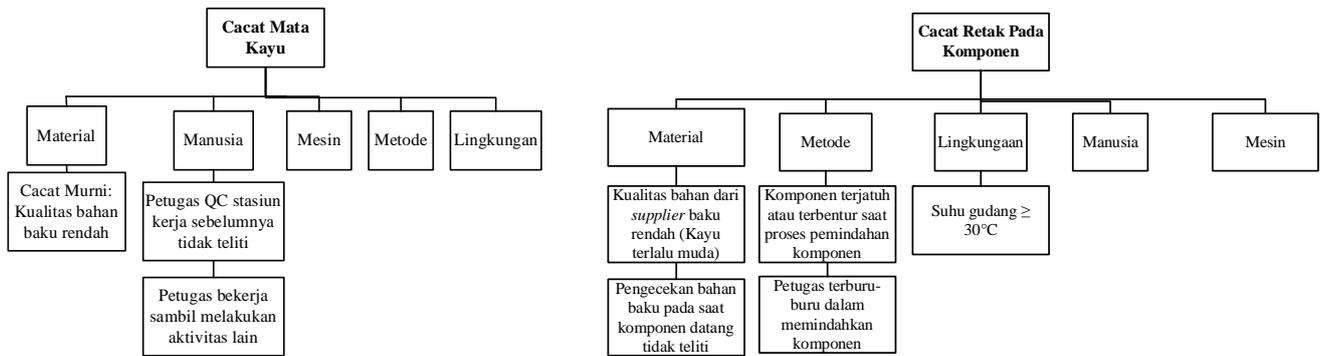
(c) Fishbone Diagram Cacat Operator



(d) Fishbone Diagram Cacat Revisi

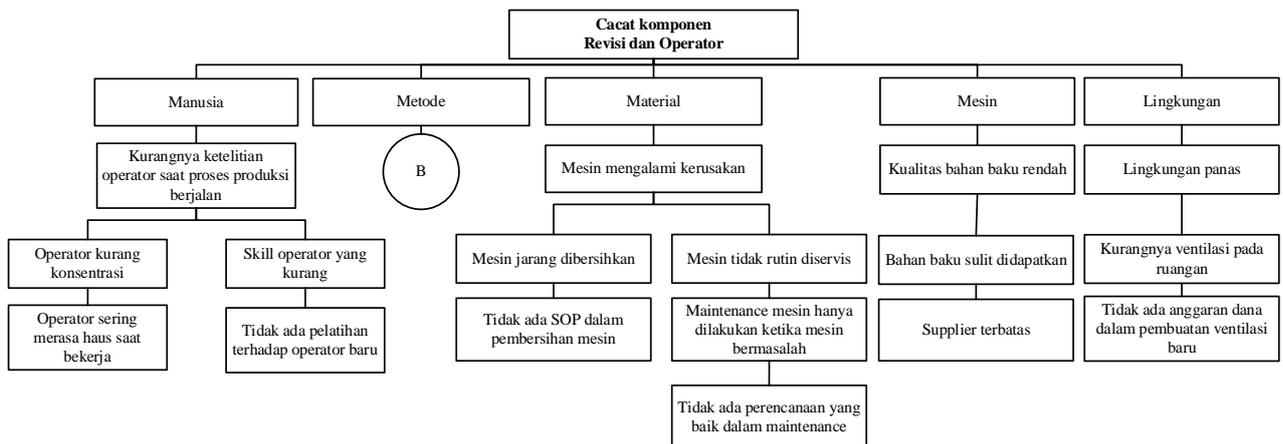
Gambar 2. Cause and Effect Diagram Komponen Kursi Jadi Garden Furniture

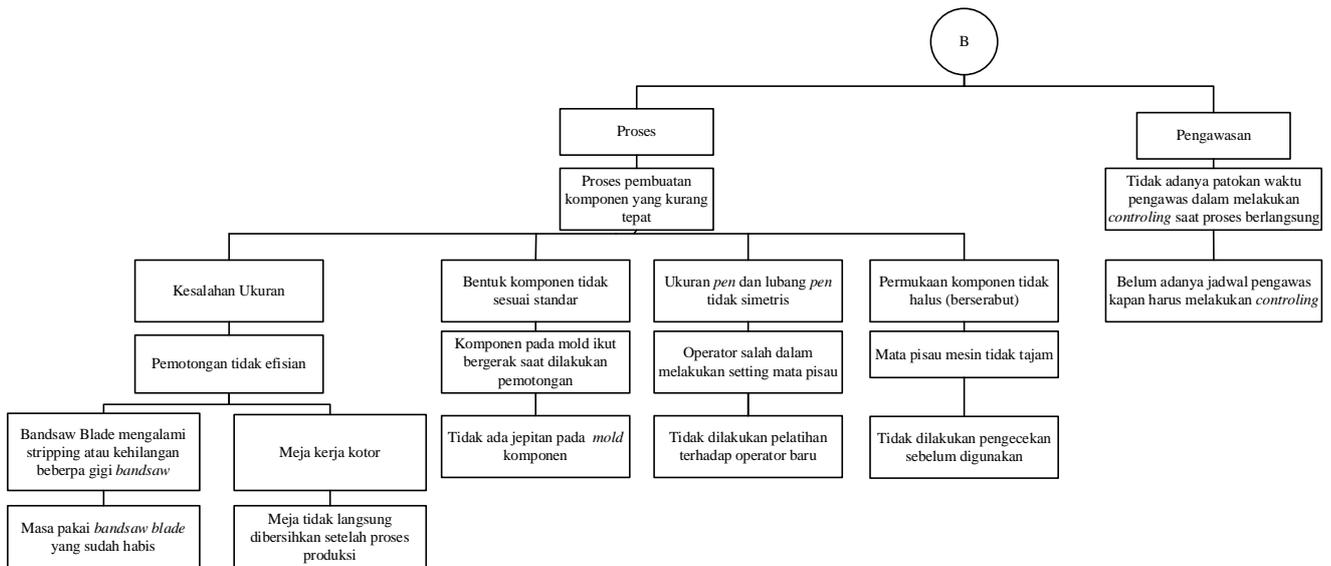
Identifikasi faktor penyebab kecacatan dilakukan dengan mengajukan pertanyaan “mengapa” sebanyak lima kali atau lebih kepada Operator dan Kepala *Quality Control* (QC). Hasil identifikasi faktor penyebab permasalahan kemudian disusun menggunakan prinsip RCA sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.



(a) RCA Cacat Mata Kayu

(b) RCA Cacat Retak





(c) RCA Cacat Operator dan Revisi

Gambar 3. Root Cause Analysis Komponen Kursi Garden Furniture

4.3. Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan diberikan ke perusahaan dalam bentuk matriks 5WIH. Usulan perbaikan selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

4.4. Usulan SOP

Hasil analisis pada Tabel 2 menunjukkan perlunya disusun *Standard Operating Procedure (SOP)* pengoperasian mesin *bandsaw* dan SOP penataan dan pembersihan meja kerja. SOP yang diusulkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Usulan SOP Pengoprasian Mesin *Bandsaw* dan SOP Penataan dan Pembersihan

SOP Mesin <i>Bandsaw</i>	SOP Pembersihan dan Penataan Meja Kerja
1. Periksa pita gergaji. Pita gergaji harus dalam keadaan baik dan tajam.	1. Apabila proses sudah selesai, bersihkan mesin/alat yang digunakan menggunakan <i>air compressor</i> .
2. Periksa kondisi mesin, termasuk <i>part</i> mesin.	2. Semprotkan minyak solar pada luar mesin yang digunakan untuk mengatasi mesin berkarat.
3. Atur posisi benda kerja, pastikan posisi benda kerja sejajar dengan meja <i>bandsaw</i> .	3. Tata meja kerja dengan menyingkirkan sisa-sisa komponen yang sudah tidak terpakai ke tempat yang disediakan.
4. Atur posisi titik potong. Sejajarkan titik potong dengan mata gergaji.	4. Atur posisi peralatan-peralatan yang masih ada di meja kerja.
5. Jepit benda kerja dengan ragum. Pastikan terkunci dengan baik.	5. Bersihkan meja kerja dengan lap pembersih.
6. Menyalakan motor <i>Bandsaw</i> .	6. Perhatikan lingkungan meja kerja, singkirkan sisa-sisa komponen ke tempat yang disediakan.
7. Nyalakan mesin lori.	7. Bersihkan lantai dengan disapu menggunakan sapu ijuk.
8. Turunkan dengan perlahan lengan <i>Bandsaw</i> sampai mata gergaji menyentuh benda kerja.	8. Kembalikan peralatan yang dipakai ke tempat semula.
9. Lakukan proses pemotongan hingga semua benda kerja terpotong. Antisipasi benda kerja dan hasil potongan terjatuh.	
10. Matikan motor <i>Bandsaw</i> setelah semua benda kerja terpotong.	
11. Angkat lengan <i>Bandsaw</i> secara perlahan, lalu lepaskan jepitan benda kerja.	
12. Angkat benda kerja, alat, dan sarana pendukung di tempat yang ditentukan.	

13. Pastikan mesin *Bandsaw* dan lingkungan dalam kondisi bersih (perhatikan SOP pembersihan meja kerja).

14. Proses selesai dilakukan.

Tabel 2. Usulan Rencana Perbaikan dalam Matriks 5W+1H

No. Faktor	What	Why	Where	When	Who	How	
1	Manusia	Operator kurang konsentrasi	Operator merasa haus saat bekerja	Stasiun Kerja <i>Mill 2</i>	Saat proses produksi berlangsung	Operator Stasiun Kerja <i>Mill 2</i>	Menyediakan tempat minum untuk operator pada Stasiun Kerja <i>Mill 2</i>
		<i>Skill</i> operator kurang	Tidak ada pelatihan terhadap operator baru		Proses pembuatan pen dan lubang pen	Operator mesin mortiser dan mesin tenon	Dilakukan pembenahan dan pelatihan terhadap operator-operator baru yang dirasa belum memiliki pengalaman pada bidangnya.
2	Metode	Pemotongan komponen tidak efisien	<i>Bandsaw blade</i> mengalami <i>stripping</i> atau kehilangan beberapa gigi <i>bandsaw</i> . Meja kerja kotor/tidak rapi	Stasiun Kerja <i>Mill 2</i> (meja kerja mesin <i>bandsaw</i>)	Saat proses produksi berlangsung	Operator mesin <i>bandsaw</i>	Dilakukan pengecekan terhadap mesin <i>bandsaw</i> sebelum digunakan (SOP penggunaan mesin <i>Bandsaw</i>)
		Bentuk komponen tidak sesuai standar	Komponen pada <i>modal</i> ikut bergerak saat dilakukan pemotongan Tidak ada jepitan <i>modal</i> komponen	Stasiun Kerja <i>Mill 2</i> (meja kerja mesin <i>spindle</i>)	Saat proses produksi berlangsung	Operator mesin <i>spindle</i>	Dilakukan pembersihan dan penataan meja kerja. Memodifikasi <i>modal</i> komponen dengan menambahkan alat jepit.
	Ukuran pen dan lobang pen tidak simetris	Operator salah dalam melakukan setting mata pisau	Meja kerja mesin mortiser dan meja kerja mesin tenon	Pembuatan pen dan lobang pen komponen	Operator mesin mortiser dan tenon	Dilakukan pembenahan dan pelatihan terhadap operator-operator baru yang dirasa belum pengalaman pada bidangnya.	
	Permukaan komponen tidak halus	Mata mesin <i>spindle</i> tidak tajam	Meja kerja mesin <i>spindle</i>	Saat proses produksi berlangsung	Operator mesin <i>spindle</i>	Dilakukan pengecekan terhadap mesin <i>spindle</i> sebelum digunakan.	
	Terdapat cacat mata kayu pada stasiun kerja <i>mill 2</i> .	<i>Quality control</i> stasiun kerja sebelumnya tidak efektif	Tempat inspeksi Stasiun Kerja <i>Mill 1</i>	Proses inspeksi komponen	Petugas inspeksi	Dilakukan pengecekan lebih detail terhadap komponen serta dilakukan pengawasan terhadap petugas yang bekerja.	
	Komponen terjatuh atau terbentur saat proses pemindahan komponen	Operator terburu-buru	Stasiun Kerja <i>Mill 2</i>	Saat pemindahan komponen	Operator <i>hand pallet</i>	Pemberian reward kepada operator yang memiliki prestasi dan peringatan/sanksi kepada operator yang melakukan kesalahan.	
3	Mesin	Mesin mengalami kerusakan	Mesin jarang dibersihkan Mesin tidak rutin diservis	Stasiun Kerja <i>Mill 2</i>	Saat proses produksi komponen berlangsung	Operator mesin pada Stasiun Kerja <i>Mill 2</i>	1) Dilakukan pembersihan luar dalam alat setelah alat digunakan 2) Melakukan <i>maintenance</i> mesin secara terjadwal 3) Penggantian berkala sparepart yang menyebabkan kinerja mesin menurun saat dipakai
4	Material	Kualitas bahan baku rendah	Bahan baku banyak terdapat mata kayu	Gudang bahan baku	Saat material datang	Bagian QC material	Pengecekan secara teliti pada setiap bahan baku yang datang
5	Lingkungan	Suhu ruangan panas	Kurangnya ventilasi pada ruangan	Stasiun Kerja <i>Mill 2</i>	Saat proses produksi berlangsung	Seluruh operator Stasiun Kerja <i>Mill 2</i>	Penambahan ventilasi pada ruangan, namun dikarenakan perusahaan belum memiliki anggaran maka untuk rencana usulan ini tidak diimplementasikan
		Suhu gudang panas	Komponen mengalami retak pada gudang	Gudang komponen jadi	Saat penyimpanan komponen jadi	Bagian gudang	Dilakukan buka tutup ventilasi gudang agar suhu pada gudang terjaga

4.5. Implementasi

Beberapa usulan tindakan perbaikan telah diimplementasikan oleh perusahaan. Tindakan perbaikan yang telah diterapkan meliputi kebijakan dalam pengecekan mesin *spindle* sebelum digunakan serta peningkatan pengawasan terhadap operator, penyediaan air minum bagi operator, pembenahan dan pelatihan terhadap operator baru, dan kebijakan dalam pengecekan bahan baku yang datang.

Kedua SOP yang diusulkan telah disusun sesuai format perusahaan dan telah diimplementasikan, meskipun belum dilakukan evaluasi. Evaluasi baru akan dilakukan setelah operator beradaptasi dengan baik dengan kedua SOP tersebut.

Salah satu kecacatan komponen pada SK *Mill 2* diakibatkan oleh bergesernya komponen pada *mold* saat proses berlangsung. Cacat ini menjadikan bentuk komponen tidak sesuai standar yang tentu saja berdampak terhadap kecacatan produk. Oleh karena itu usulan untuk memodifikasi *mold* komponen dengan menambahkan alat jepit perlu segera direalisasikan.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, telah diusulkan beberapa tindakan perbaikan untuk menurunkan tingkat kecacatan komponen produk *garden furniture* di AJC. Tindakan perbaikan disusun berdasarkan faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan menggunakan metode *root cause analysis* dengan pendekatan 5W1H.

Tindakan perbaikan yang diusulkan antara lain adalah penyusunan SOP pengoperasian mesin *bandsaw*, penyusunan SOP penataan dan pembersihan meja kerja, dan memodifikasi *mold* komponen dengan menambahkan alat jepit. Kedua SOP telah disusun dan diterapkan oleh Perusahaan, tetapi belum dilakukan evaluasi.

Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengevaluasi dampak dari diterapkannya tindakan perbaikan terhadap tingkat kecacatan dan produktivitas perusahaan. Selain itu, modifikasi alat *mold* komponen dengan menambahkan alat jepit perlu segera direalisasikan mengingat alat ini memiliki fungsi yang cukup signifikan di dalam pembentukan komponen sesuai standar.

Referensi

- [1] Badan Pusat Statistik, “[Seri 2010] PDB Seri 2010 (Milyar Rupiah), 2023,” May 05, 2023. <https://www.bps.go.id/indicator/11/65/1/-seri-2010-pdb-seri-2010.html> (accessed May 07, 2023).
- [2] Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, “Jadi Penghasil Devisa, Kemenperin Pacu Kinerja Industri Furnitur dan Kerajinan,” Mar. 12, 2023. <https://kemenperin.go.id/artikel/23902/Jadi-Penghasil-Devisa,-Kemenperin-Pacu-Kinerja-Industri-Furnitur-dan-Kerajinan> (accessed May 07, 2023).
- [3] J. M. Juran, a B. Godfrey, R. E. Hoogstoel, and E. G. Schilling, “Juran ’ S Quality Handbook,” *Training for Quality*, vol. 1, no. 3, 1999.
- [4] J. Santos, R. Wysk, and J. M. Torres, *Improving production with lean thinking*. 2014. doi: 10.1002/9781118984031.
- [5] A. M. Doggett, “Root Cause Analysis: A Framework for Tool Selection,” *Quality Management Journal*, vol. 12, no. 4, pp. 34–45, Jan. 2005, doi: 10.1080/10686967.2005.11919269.
- [6] Sprint and Marshall-Qualtec, *The Sprint Quality Handbook*. 1998.
- [7] K. Ishikawa, *Guide to Quality Control*. Tokyo: Asian Productivity Organization, 1976.
- [8] J. R. Evans, *Statistical Process Control for Quality Improvement: A Training Guide to Learning SPC*. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1991.
- [9] J. Corcoran and A. Nichols-Casebolt, “Risk and Resilience Ecological Framework for Assessment and Goal Formulation,” *Child and Adolescent Social Work Journal*, vol. 21, no. 3, pp. 211–235, Jun. 2004, doi: 10.1023/B:CASW.0000028453.79719.65.
- [10] M. Ammerman, *The Root Cause Analysis Handbook*. New York: Productivity Press, 1998.