

PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *PENCIL CHAIR* MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA*

Pencil Chair Quality Control Using Six Sigma Method

*If'al Zukhruf Azma¹, Nuskha Ilma Arini²,

^{1,2}Politeknik Industri Furnitur dan Pengolahan Kayu

^{1,2}Manajemen Bisnis Industri Furnitur

ifalzukhruf2@gmail.com

Received: 26 September 2024

Accepted: 06 Desember 2024

ABSTRAK

CV Dijawa Abadi atau yang biasa dikenal dengan Kayu Lama adalah salah satu perusahaan di Jepara yang bergerak di industri furnitur. Salah satu hasil produksi dari perusahaan ini yang banyak diminati oleh pasar ekspor adalah produk *pencil chair*. *Pencil chair* adalah produk berupa kursi yang memiliki kaki berbentuk pensil. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui definisi masalah kualitas, mengetahui faktor penyebab cacat, dan memberikan rekomendasi untuk peningkatan kualitas. Data yang diperoleh melalui wawancara, observasi, *brainstorming*, dan FGD. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *six sigma* dengan jenis penelitian *mix methods sequential exploratory*. Rekomendasi yang diberikan diantaranya penetapan SOP standar kadar air kayu yang boleh diproses, pembuatan *check list* pemeriksaan bahan baku cacat, penambahan karyawan QA, pembuatan SP dan form penilaian, menekan pada vendor bahan baku komponen untuk datangnya bahan baku komponen harus dengan kadar air yang sudah 12%, pembuatan SOP penataan komponen dalam oven, *maintenance* pada pisau mesin *jointer*, *planner*, dan mesin bubut serta pembuatan jadwal *maintenance*.

Kata kunci: *Pengendalian kualitas, cacat produk, six sigma, DMAIC*

ABSTRACT

CV Dijawa Abadi or known as Kayu Lama is a company in Jepara which operates in the furniture industry. One of the products of this company which is in great demand by the export market is pencil chairs. A pencil chair is a product in the form of a chair that has pencil-shaped legs. The purpose of this research is to determine the definition of quality problems, determine the factors that cause defects, and provide recommendations for improving quality. Data obtained through interviews, observation, *brainstorming*, and FGD. The method used in this research is the six sigma method with a mix research type of exploratory sequential method. Recommendations given include establishing standard SOPs for the moisture content of wood that may be processed, creating a check list for checking defective raw materials, adding QA employees, creating SPs and assessment forms, pressuring component raw material vendors to arrive with component raw materials with a moisture content of 12%, making SOPs for arranging components in the oven, *maintaining jointer machine knives, planners and lathes and making maintenance schedules*.

Keywords: *Quality control, product defects, six sigma, DMAIC*

PENDAHULUAN

Industri furnitur memiliki potensi untuk terus berkembang di pasar global, namun dihadapkan pada tantangan besar seperti persaingan ketat yang menghalangi banyak produsen untuk memasuki pasar. Agar bisa bersaing, perusahaan menerapkan berbagai strategi, termasuk layanan perbaikan gratis, penggantian barang yang rusak, *customer service* yang responsif, diskon, dan peningkatan kualitas produk.

CV Dijawa Abadi merupakan perusahaan furnitur yang terletak di Kab. Jepara, Jawa Tengah. Produk yang dihasilkan oleh CV Dijawa Abadi berupa *table*, *stool*, *banch*, *cabinet*, *chair* dan beberapa hiasan untuk *interior*. Dalam proses produksinya, CV Dijawa Abadi menggunakan kayu reklamasi jati (*reclaimed teak*) dan kayu reklamasi pinus (*reclaimed pine*) untuk diolah lagi menjadi produk furnitur yang berkualitas serta memiliki nilai estetika dan ekonomi.



Gambar 1. Produk *Pencil Chair*
Figure 1. *Pencil Chair* Product

Sumber: www.kayulama.com/Source: www.kayulama.com

Pencil chair adalah salah satu produk CV Dijawa Abadi yang banyak diminati oleh pasar ekspor. Produk ini diluncurkan pada tahun 2023 dan mendapatkan respon positif terutama dari *buyer* mancanegara. Meningkatnya minat *buyer* untuk membeli produk ini sejalan dengan jumlah kecacatan yang terjadi. Tak ayal *pencil chair* menjadi produk dengan jumlah cacat terbanyak sepanjang tahun 2023-2024 dibandingkan dengan produk lainnya, dengan total produk cacat sejumlah 314 unit. *Pencil chair* telah diproduksi selama dua periode yaitu bulan November 2023 dan Februari 2024. Namun dalam periode produksi tersebut, terjadi kenaikan persentase cacat dari yang semula 15,7% menjadi 32,7%.

Berdasarkan permasalahan pada produk *pencil chair*, diperlukan solusi untuk mengendalikan kualitas dan mengurangi cacat. Sofjan Assauri (1998) menyatakan bahwa pengendalian kualitas adalah upaya untuk memastikan proses produksi sesuai rencana dan mengoreksi penyimpangan yang terjadi. Metode *six sigma* dipilih karena lebih terstruktur dibandingkan metode lain, dengan target 3,4 *Defect Per Million Opportunity* (DPMO) dalam setiap proses produksi (Harahap et al., 2018). Jika dibandingkan dengan metode *seven tools* yang lebih fokus pada masalah tertentu (Mashabai, 2020) dan TQM yang hanya memberi petunjuk umum, *six sigma* menawarkan peringkat kualitas yang jelas (Usman, 2017). Metode ini meliputi lima langkah terstruktur: *Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve*, dan *Control*, yang tidak hanya mengidentifikasi penyebab cacat tetapi juga menganalisis dan memberikan rekomendasi untuk mencegah terulangnya masalah.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan campuran (*mix methods*). Metode campuran adalah pendekatan penelitian yang menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif (Creswell, 2009). Jenis *mix methods* yang diimplementasikan yaitu *sequential exploratory*. Adapun tahapan penelitian sebagai berikut:

1. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan dengan observasi untuk menentukan masalah yang terjadi pada produk *pencil chair*.

2. Studi Literatur, Identifikasi Masalah, dan Perumusan Masalah

Pada tahapan studi literatur, dilakukan eksplorasi terkait penelitian terdahulu yang terkait dengan pengendalian kualitas menggunakan metode *six sigma*. Setelah mendapatkan gambaran yang jelas terkait masalah yang terjadi, dilakukan identifikasi permasalahan dan ditentukan rumusan masalah dalam penelitian ini. Terdapat tiga rumusan masalah yang ditentukan penulis dalam penelitian ini yaitu definisi masalah

kualitas pada produk *pencil chair*, penyebab cacat pada produk *pencil chair*, rekomendasi yang diberikan untuk meningkatkan kualitas produk *pencil chair*.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan menggunakan metode observasi dan wawancara. Observasi dilakukan dengan cara mengamati secara langsung proses produksi *pencil chair* terutama jenis dan jumlah kecacatan yang terjadi. Selanjutnya dilakukan proses wawancara secara terstruktur serta *Focus Group Discussion* untuk memvalidasi penyebab cacat dan rekomendasi yang diberikan untuk menanggulangi kecacatan.

4. Pengolahan Data

Data yang sudah terkumpul selanjutnya diolah menggunakan metode *six sigma* dengan konsep DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*).

5. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian selanjutnya dianalisa dan diberikan rekomendasi untuk meningkatkan kualitas pada produk *pencil chair*.

6. Kesimpulan

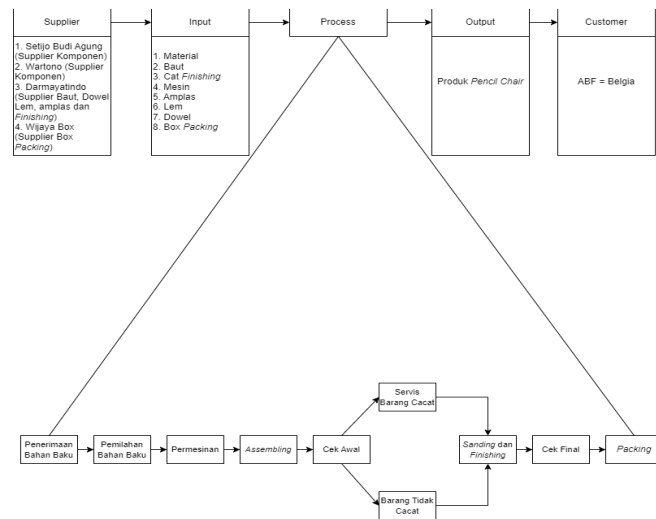
Kesimpulan dari penelitian ini menjawab tujuan dilakukannya penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan metode *six sigma* DMAIC yang dimulai dari tahap *Define, Measure, Analyze, Improve, Control*.

A. *Define*

1. Diagram SIPOC



Gambar 2. Diagram SIPOC

Figure 2. SIPOC Diagram

Sumber: Data Diolah/Source: Processed Data

Tahap *define* dimulai dengan pembuatan diagram SIPOC. Gambar 2 menunjukkan diagram SIPOC untuk produk *pencil chair*. Dari diagram SIPOC dapat dilihat bahwa proses bisnis produk *pencil chair* dimulai dengan penerimaan bahan baku komponen. Pada proses *input*, terdapat material komponen, baut, cat *finishing*, mesin, amplas, dan lem yang digunakan untuk proses produksi produk *pencil chair*. *Input* yang ada selanjutnya digunakan dalam proses produksi, dimulai dari penerimaan bahan baku, sampai proses *packing* produk. Hasil dari proses tersebut adalah produk *pencil chair*. Setelah produk jadi dan di-*packing*, dilakukan pengiriman produk ke Belgia.

2. *Critical To Quality* (CTQ)

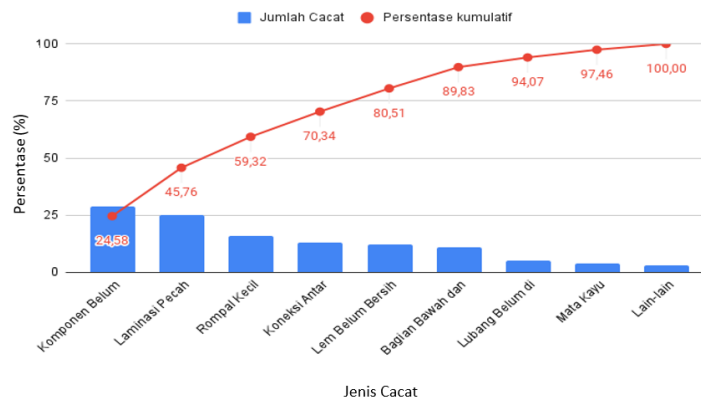
Critical To Quality adalah karakteristik kualitas yang dianggap cacat untuk melihat apakah produk yang telah diproduksi masuk kriteria sesuai standar yang berlaku di perusahaan dan sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan oleh *buyer*. Penentuan CTQ pada produk *pencil chair* dilakukan melalui wawancara dengan informan kunci yaitu *Manager Quality Assurance (QA)* dan observasi langsung. Dari hasil wawancara dan observasi, terdapat 9 CTQ dari produk *pencil chair* seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis dan Jumlah Cacat Pencil Chair Bulan Februari 2024
Table 1. Type and Number of Pencil Chair Defects in February 2024

Jenis Cacat/ <i>Defect Type</i>	Jumlah Cacat/ <i>Quantity Defects</i>	Persentase/ <i>Percentage</i>	Persentase Kumulatif/ <i>Percentage Cum.</i>
Komponen belum kering	29	24,58	24,58
Laminasi pecah	25	21,19	45,76
Rompal kecil	16	13,56	59,32
Koneksi antar komponen tidak proper	13	11,02	70,34
Lem belum bersih	12	10,17	80,51
Bagian bawah dan kaki kursi kurang halus	11	9,32	89,83
Lubang belum di dempul	5	4,24	94,07
Mata kayu	4	3,39	97,46
Lain-lain	3	2,54	100,00

3. Diagram Pareto

Dari data cacat produk *pencil chair* bulan Februari 2024, dibuat diagram pareto untuk mengidentifikasi jenis cacat yang menjadi prioritas untuk dibahas. Gambar 3 menunjukkan diagram pareto cacat produk *pencil chair*. Dari diagram tersebut dapat disimpulkan bahwa jenis cacat tertinggi berupa komponen belum kering dengan persentase kumulatif 24,58%. Selanjutnya cacat laminasi pecah dengan persentase kumulatif 45,76%. Berikutnya rompal kecil dengan persentase kumulatif 59,32%. Selanjutnya koneksi antar komponen tidak kuat dengan persentase kumulatif 70,34%. Cacat yang menempati urutan kelima adalah lem belum bersih dengan persentase kumulatif sebesar 80,51%. Cacat keenam adalah bagian bawah dan kaki kursi kurang halus dengan persentase kumulatif sebesar 89,83%.



Gambar 3. Diagram Pareto

Figure 3. Pareto Diagram

Sumber: Data Diolah/Source: Processed Data

B. Measure

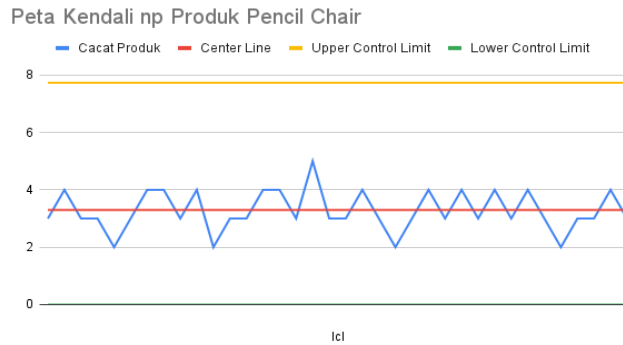
1. Perhitungan Peta Kendali

Tabel 2. Peta Kendali

Table 2. Control Chart

No./ Numb.	Jumlah Sampel/ Sample Size	Jumlah Cacat/ Quantity Defects	CL/ CL	UCL/ UCL	LCL/ LCL	Proporsi/ Proportion
1	10	3	3,3	7,73	0	0,3
2	10	4	3,3	7,73	0	0,4
3	10	3	3,3	7,73	0	0,3
4	10	3	3,3	7,73	0	0,3
5	10	2	3,3	7,73	0	0,2
6	10	3	3,3	7,73	0	0,3
7	10	4	3,3	7,73	0	0,4
8	10	4	3,3	7,73	0	0,4
9	10	3	3,3	7,73	0	0,3
10	10	4	3,3	7,73	0	0,4
11	10	2	3,3	7,73	0	0,2
12	10	3	3,3	7,73	0	0,3
13	10	3	3,3	7,73	0	0,3
14	10	4	3,3	7,73	0	0,4
15	10	4	3,3	7,73	0	0,4
16	10	3	3,3	7,73	0	0,3
17	10	5	3,3	7,73	0	0,5
18	10	3	3,3	7,73	0	0,3
19	10	3	3,3	7,73	0	0,3
20	10	4	3,3	7,73	0	0,4
21	10	3	3,3	7,73	0	0,3
22	10	2	3,3	7,73	0	0,2
23	10	3	3,3	7,73	0	0,3
24	10	4	3,3	7,73	0	0,4
25	10	3	3,3	7,73	0	0,3
26	10	4	3,3	7,73	0	0,4
27	10	3	3,3	7,73	0	0,3
28	10	4	3,3	7,73	0	0,4
29	10	3	3,3	7,73	0	0,3
30	10	4	3,3	7,73	0	0,4
31	10	3	3,3	7,73	0	0,3
32	10	2	3,3	7,73	0	0,2
33	10	3	3,3	7,73	0	0,3
34	10	3	3,3	7,73	0	0,3
35	10	4	3,3	7,73	0	0,4

Peta kendali yang digunakan adalah peta kendali np karena ukuran sampel produk *pencil chair* yang diperiksa konstan. Berdasarkan peta kendali pada Gambar 4, diketahui bahwa tidak ada cacat yang melebihi ambang batas kendali atas (UCL) maupun ambang batas kendali bawah (LCL). Meskipun masih dalam kendali, tetap perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengurangi kejadian cacat dan dilakukan pemberian rekomendasi perbaikan.



Gambar 4. Peta Kendali
Figure 4. Control Chart

Sumber: Data Diolah/Source: Processed Data

2. Menghitung *Defect Per Opportunities* (DPO)

DPO dihitung dari total jumlah cacat dibagi dengan total jumlah produksi.

$$DPO = \frac{\text{Total cacat produksi}}{\text{Total produksi}} = \frac{118}{360} = \mathbf{0,33}$$

3. Menghitung *Defect Per Million Opportunity* (DPMO)

Menghitung DPMO adalah dengan mengalikan nilai DPO dengan satu juta.

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 = 0,33 \times 1.000.000 = 330.000$$

4. Menghitung Level Sigma

Level sigma dihitung dengan cara mengurangi nilai DPMO dengan satu juta, lalu dibagi satu juta. Kemudian hasilnya dimasukkan dalam rumus *excel normsinv*.

$$\begin{aligned} \text{Level Sigma} &= \text{normsinv} \left(\frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5 \\ &= \text{normsinv} \left(\frac{1.000.000 - 330.000}{1.000.000} \right) + 1,5 \\ &= 1,9 \approx \mathbf{2} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, diperoleh hasil DPMO 330.000 dengan level sigma sebesar 2. Ini menunjukkan bahwa terdapat 330.000 unit kemungkinan terjadinya cacat per satu juta kesempatan. Selain itu, level sigma sebesar 2 memiliki arti bahwa perusahaan CV Dijawa Abadi masih berada dalam rata-rata industri di Indonesia, dimana rentang level sigma rata-rata industri di Indonesia adalah level 2-3 sigma dengan nilai DPMO sebesar 308.538 sampai 66.807 unit dan persentase sebesar 69,20% sampai 93,32%.

5. Kapabilitas Proses

Berikut adalah perhitungan nilai kapabilitas proses (Cp) pada CV Dijawa Abadi.

$$Cp = \frac{\text{Level Sigma}}{3} = \frac{2}{3} = \mathbf{0,66}$$

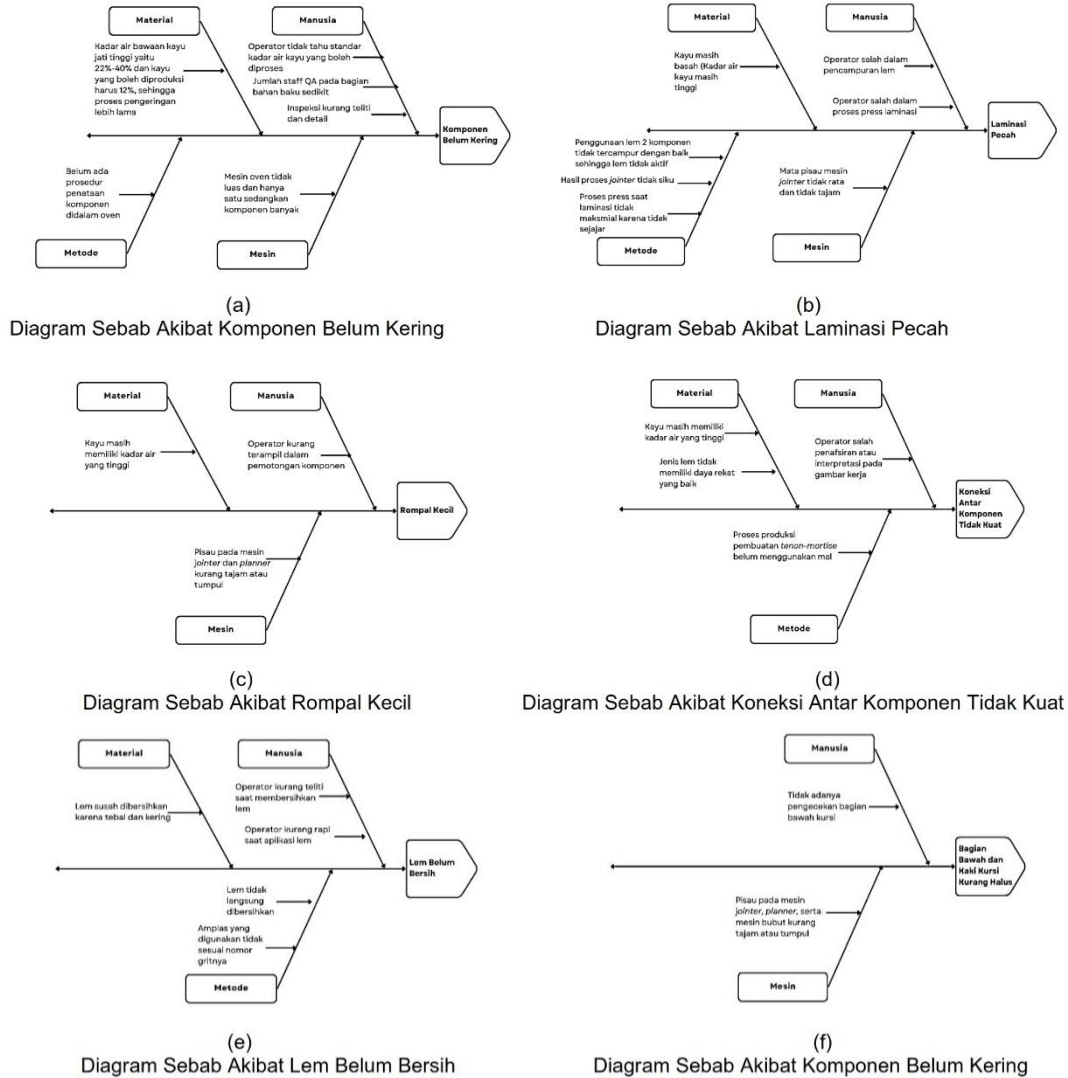
Menurut Gasperz (2002:16) kriteria penilaian Cp adalah sebagai berikut:

- $Cp \geq 2,00$. Kapabilitas proses sangat baik dan mampu memenuhi spesifikasi target kualitas yang ditetapkan dengan tingkat kegagalan mendekati nol.
- $1,00 \leq Cp \leq 1,99$. Kapabilitas proses berada pada tingkat tidak hingga cukup mampu, sehingga perlu peningkatan proses guna menuju target kegagalan nol.
- $Cp \leq 1,00$. Kapabilitas proses rendah dan sangat tidak mampu untuk mencapai target kualitas pada tingkat kegagalan nol.

Nilai kapabilitas proses dari CV Dijawa Abadi adalah 0,66. Artinya, menurut kriteria Gasperz, CV Dijawa Abadi berada pada tingkat kapabilitas proses yang rendah dan tidak mampu untuk mencapai target kualitas pada tingkat kegagalan nol.

C. Analyze

Tahapan ketiga yaitu *analyze* yang bertujuan untuk mencari tahu penyebab dan akar permasalahan cacat produk *pencil chair*. Berdasarkan peringkat pada diagram pareto dan perhitungan statistik, cacat yang akan dicari tahu penyebabnya adalah 6 jenis cacat terbanyak. Selain itu, 3 jenis cacat terbawah juga masih tergolong aman karena jumlah cacat yang terjadi kurang dari 10 produk, dimana batas maksimal cacat yang ditetapkan oleh perusahaan adalah 10 produk.



Gambar 5. Diagram Sebab Akibat
Figure 5. Fishbone Diagram

Sumber: Data Diolah/Source: Processed Data

Gambar 5 menunjukkan diagram sebab akibat untuk masing-masing jenis cacat yang disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain faktor material, manusia, metode, dan mesin. Dari beberapa faktor tersebut diidentifikasi akar permasalahan yang mengakibatkan terjadinya cacat.

D. Improve

Pada tahap ini dilakukan *brainstorming* dengan Manager dan SPV QA terkait rekomendasi yang dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas produk. Lebih lanjut, dilakukan FGD untuk memvalidasi apakah rekomendasi yang telah dibuat valid dan sesuai. Adapun rekomendasi yang diberikan terangkum pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Brainstorming* dan FGD Terkait Rekomendasi
Table 3. *Brainstorming and FGD Results Related to Recommendations*

Faktor/ Factor	Masalah/ Problem	Rekomendasi/ Recommendation
Manusia	Operator tidak tahu standar kadar air yang boleh diproses	SOP standar kadar air kayu untuk produksi ditetapkan maksimal 12% dan disosialisasikan kepada seluruh operator, dengan pengawalan tim QA saat pengambilan komponen.
	Inspeksi kurang teliti dan detail	Pembuatan <i>check list</i> cacat pada pemeriksaan bahan baku komponen. <i>Check list</i> ini meliputi potensi cacat yang mungkin terjadi pada produk <i>pencil chair</i> .
	Jumlah Staff QA pada bagian bahan baku sedikit	Penambahan jumlah karyawan QA terutama pada bagian bahan baku.
	Operator salah dalam pencampuran lem	Pembuatan SOP tentang pencampuran lem yang digunakan untuk proses laminasi. Setelah itu, SOP ini disosialisasikan kepada operator dan dilakukan pendampingan oleh tim QA secara berkala.
	Operator salah dalam proses <i>press</i> laminasi	Pemberian instruksi kerja terkait proses <i>press</i> laminasi oleh tim QA dan pendampingan dalam proses <i>press</i> laminasi untuk meminimalisir cacat.
	Operator kurang terampil dalam pemotongan komponen	Pendampingan tim QA di seluruh proses produksi. Karena kondisi <i>existing</i> di perusahaan, tim QA hanya melakukan pengawalan pada proses produksi yang krusial saja, seperti proses servis.
	Operator salah penafsiran dan interpretasi pada gambar kerja	Pendampingan pada seluruh proses produksi supaya dalam penafsiran gambar kerja tidak terjadi kesalahan.
	Operator kurang teliti saat membersihkan lem	Pendampingan oleh tim QA pada proses pembersihan lem.
	Operator kurang rapi saat aplikasi lem	Pemberian instruksi yang jelas tentang aplikasi lem pada kursi dengan pendampingan tim QA agar sesuai standar.
		<i>Human Error</i>
	Tidak adanya pengecekan bagian bawah kursi	Penetapan standar pengecekan produk <i>pencil chair</i> secara menyeluruh termasuk bagian bawah kursi.
Material	Kadar air pada bahan baku komponen kayu jati tinggi yaitu 22-40%	Penekanan pada vendor bahan baku komponen agar memasok material dengan kadar air $\leq 12\%$ dan tim QA harus meningkatkan ketelitian pemeriksaan komponen agar tidak ada komponen yang masih basah.
	Jenis lem yang digunakan tidak memiliki daya rekat yang baik Lem susah dibersihkan karena tebal dan kering	Jenis lem yang digunakan sebelumnya adalah lem Akzo Nobel jenis B5. Lem ini sudah diganti dengan lem terbaru yaitu lem henkel. Pembersihan lem dilakukan tanpa menunggu kering, menggunakan air hangat dan kain/spons,

Faktor/ Factor	Masalah/ Problem	Rekomendasi/ Recommendation
Metode	Belum ada prosedur penataan komponen dalam oven	dengan pendampingan tim QA untuk memastikan aplikasi lem sesuai standar. Perlu pembuatan SOP penataan komponen dalam oven, supaya komponen yang berada di dalam oven kering secara merata.
	Penggunaan lem 2 komponen tidak tercampur dengan baik sehingga lem tidak aktif	Pembuatan SOP tentang pencampuran lem yang digunakan untuk proses laminasi. Setelah itu, SOP ini disosialisasikan kepada operator dan perlu dilakukan pendampingan oleh tim QA secara berkala agar sesuai standar.
	Hasil proses <i>jointer</i> tidak siku	Hasil yang tidak siku berkaitan dengan faktor mesin, yaitu pisau mesin <i>jointer</i> kurang tajam. Untuk itu perlu dilakukan <i>maintenance</i> pada pisau mesin <i>jointer</i> dan pembuatan jadwal <i>maintenance</i> .
	Proses <i>press</i> tidak maksimal karena tidak sejajar	Pemberian instruksi kerja terkait proses <i>press</i> laminasi oleh tim QA kepada operator. Tim QA juga harus melakukan pendampingan saat proses laminasi, sehingga cacat laminasi pecah dapat diminimalisir.
	Proses produksi <i>tenon-mortise</i> belum menggunakan mal	Penetapan penggunaan mal pada proses pembuatan <i>tenon-mortise</i> supaya hasilnya presisi. Selanjutnya tim QA juga perlu melakukan pendampingan pada proses pembuatan <i>tenon-mortise</i> .
Mesin	Amplas yang digunakan tidak sesuai nomor gritnya	Pemberian instruksi kerja ke operator terkait pembersihan lem yang spesifik, penggunaan spesifikasi amplas disesuaikan dengan ketebalan bekas lem. Supaya operator tidak menggunakan amplas secara asal, tim QA perlu melakukan pendampingan pada saat proses pembersihan lem.
	Kapasitas mesin oven terbatas sedangkan jumlah komponen banyak	Penekanan pada vendor bahan baku komponen untuk mendatangkan material dengan standar kadar air yang sudah dibawah 12%. Sehingga jika terjadi peningkatan kadar air kayu, saat dimasukkan dalam oven tidak membutuhkan waktu yang lama dan dapat dilakukan pergantian lebih cepat dengan kayu lain.
	Mata pisau mesin <i>jointer, planner</i> , dan mesin bubut tumpul.	Perlu dilakukan <i>maintenance</i> pada pisau mesin <i>jointer, planner</i> , dan mesin bubut serta pembuatan jadwal <i>maintenance</i> .

E. Control

Tahap *control* adalah tahap terakhir dari siklus DMAIC pada metode *six sigma*. Pada tahap ini dilakukan implementasi rekomendasi yang telah diberikan untuk dipantau hasil DPMO dan level *sigma* yang baru apakah ada perubahan. Namun, karena adanya keterbatasan waktu, peneliti menyerahkan hasil analisis dari tahap *Define, Measure, Analyze, dan Improve* kepada perusahaan supaya dapat dipertimbangkan rekomendasi yang diberikan berdasarkan analisis yang telah dilakukan.

SIMPULAN

Masalah kualitas pada produk *pencil chair* berasal dari ketidaksesuaian antara standar produk dan ketentuan *buyer*, dengan jenis cacat antara lain komponen belum kering, laminasi pecah, rompal kecil, koneksi antar komponen tidak kuat, lem belum bersih, bagian bawah dan kaki kursi kurang halus, lubang belum didempul, mata kayu, dan cacat lain-lain yang berupa *cuttermark* dan terkena air.

Analisis *fishbone* diagram mengidentifikasi penyebab cacat dari faktor manusia, material, metode, dan mesin. Faktor manusia meliputi kurangnya pengetahuan tentang standar kadar air kayu, inspeksi kurang teliti, salah pencampuran lem dan laminasi, kurang terampil dalam pemotongan, dan kesalahan interpretasi gambar kerja. Faktor material termasuk kadar air kayu yang tinggi, lem tidak kuat, lem sudah tebal dan mengering. Faktor metode antara lain belum ada prosedur penataan komponen, penggunaan lem 2 komponen tidak aktif, hasil *jointer* tidak siku, proses *press* laminasi tidak sejajar, proses belum menggunakan mal, dan lem tidak langsung dibersihkan. Terakhir faktor mesin yaitu keterbatasan mesin oven, mata pisau mesin *jointer*, *planner*, dan bubut tumpul.

DPMO produk *pencil chair* didapat 330.000 dengan level sigma 2, menunjukkan bahwa masih berada dalam rata-rata industri di Indonesia. Untuk meningkatkan kualitas, disarankan untuk menetapkan SOP standar kadar air, membuat *checklist*, dan memberikan instruksi kerja. Selain itu, penting untuk menekankan standar kelembaban kayu kepada vendor, menyusun SOP penataan komponen, serta melakukan pemeliharaan mesin secara berkala.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S. (1998). *Manajemen operasi dan produksi*. Jakarta: Lp Fe UI, 210.
- Dorothea, W. A. (2004). *Pengendalian Kualitas Statistik*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Gaspersz, V. (2001). *Metode Analisa Untuk Pengendalian Kualitas Statistik*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. (2002). *Pedoman Implementasi Six Sigma Terintegrasi Dengan ISO 9001 : 2000, MBANQA & HACCP*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Harahap, B., Parinduri, L., & Fitria, A. A. L. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus: PT. Growth Sumatra Industry). *Buletin Utama Teknik*, 13(3), 211-218.
- Izza, A., & Retnowati, D. (2021). Analisis Kualitas Produk Furniture Dengan Pendekatan Metode Six Sigma. *Jurnal Heuristic*, 59-72.
- Ivankova, N. V., & Creswell, J. W. (2009). *Mixed methods. Qualitative research in applied linguistics: A practical introduction*, 23, 135-161.
- Montgomery, D. C. (2009). *Statistical quality control (Vol. 7)*. New York: Wiley.
- Montgomery, D. C. (2020). *Introduction to statistical quality control*. John wiley & sons.
- Ngatilah, Y. (2018). ANALISIS KUALITAS PADA PRODUK MEJA "IKEA CLASSICAL TABLE" DENGAN METODE SIX SIGMA DI PT. INTEGRA INDOCABINET SIDOARJO. *Matrik: Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi*, 9(1), 41-48.
- Radianza, J., & Mashabai, I. (2020). Analisa Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Menggunakan Metode Seven Tools Quality Di PT. Borsya Cipta Communica. *Jurnal Industri dan Teknologi Samawa*, 1(1), 17-21.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tuasamu, S., Sahupala, J., & Kaisupy, T. D. (2023). Penerapan Metode Six Sigma Dengan Konsep DMAIC Sebagai Alat Pengendalian Kualitas Produk. *Indo-Fintech Intellectuals: Journal of Economics and Business*, 3(1), 36-48.
- Usman, R. (2017). *Pengendalian dan Penjaminan Mutu Konsep, Metode, dan Analisis*. Jakarta: Penerbit Universitas Trisakti.
- Vincent, G., & Avanti, F. (2011). *Lean six sigma for manufacturing and service industries*. Penerbit Vinchiristo Publication, Bogor.
- Zulkarnain, Z., & Wicaksono, T. (2021). Metode Six Sigma Dalam Perbaikan Cacat Botol pada Produk Personal Care. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 7(1), 19-26.