



## ANALISA DEFECT KAYU PADA PROSES *WOODWORKING* DI PT. BERDIKARI MEUBEL NUSANTARA

### (Wood Defect Analysis in the Woodworking Process at PT. Berdikari Meubel Nusantara)

<sup>1</sup>Digitha Oktaviani Putri, <sup>2</sup>Ahmad Subagja, <sup>3</sup>Mochammad Rofieq, <sup>4</sup>Fuad Kautsar  
Program Studi S1 Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang  
Corresponding Author: digitha.oktaviani@unmer.ac.id

#### Article Info

Page :  
13 - 21

Submission Date:  
8 / Juli / 2025

Accepted Date:  
17 / Juli / 2025

Published Date:  
28 / Juli / 2025

**Keywords:** *Quality Assessment, Defect, FTA (Fault Tree Analysis), FMEA (Failure Mode & Effect Analysis)*

#### ABSTRACT

*At PT. Berdikari furniture Nusantara which is a manufacturing company that produces furniture. In the implementation of the production process has 11 stages of the process and the woodworking process into a process with the most reject data of 15.2% for the reject process in each process. In the woodworking process found damaged wood (broken, chunk, damaged) as much as 22% which became the most common type of defect found in the woodworking process. From the existing data, the use of FTA (fault tree analysis) method aims to analyze the factors that cause defects in products. FMEA (failure mode & effect analysis) method aims to identify and determine the proportion and priority of factors causing product defects that must be repaired immediately. From these methods obtained the results of the analysis for the FTA is that there are 4 basic root causes of 2 causal factors, namely the absence of job desc and responsibility, no understanding of maintaining product quality, no work instructions, and no habit of continuous improvement. The results of FMEA analysis that has been conducted interviews at the head of the quality control department that has not understood about maintaining the quality is meant by having a value of RPN (risk priority number) of 252. Available for 3 employees who actually have RPN values each are not yet familiar with ongoing habits with a value of 175, not to mention work instructions with a value of 144, and the most rare are job desc and responsibilities with a value of 48. In the end, the root cause of the improvement will be discussed again so that it is hoped that it can have a positive effect on the company.*

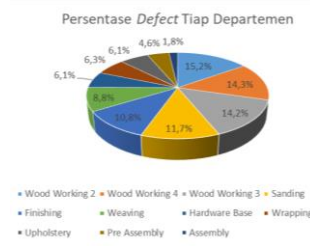
#### EMAIL

[1digitha.oktaviani@unmer.ac.id](mailto:digitha.oktaviani@unmer.ac.id)  
[2ahmad.subagja@students.unmer.ac.id](mailto:ahmad.subagja@students.unmer.ac.id)  
[3mochammad.rofieq@unmer.ac.id](mailto:mochammad.rofieq@unmer.ac.id)  
[4fuad.kautsar@unmer.ac.id](mailto:fuad.kautsar@unmer.ac.id)

**Kata kunci:** *Pengendalian Kualitas, Defect, FTA (Fault Tree Analysis), FMEA (Failure Mode & Effect Analysis)*

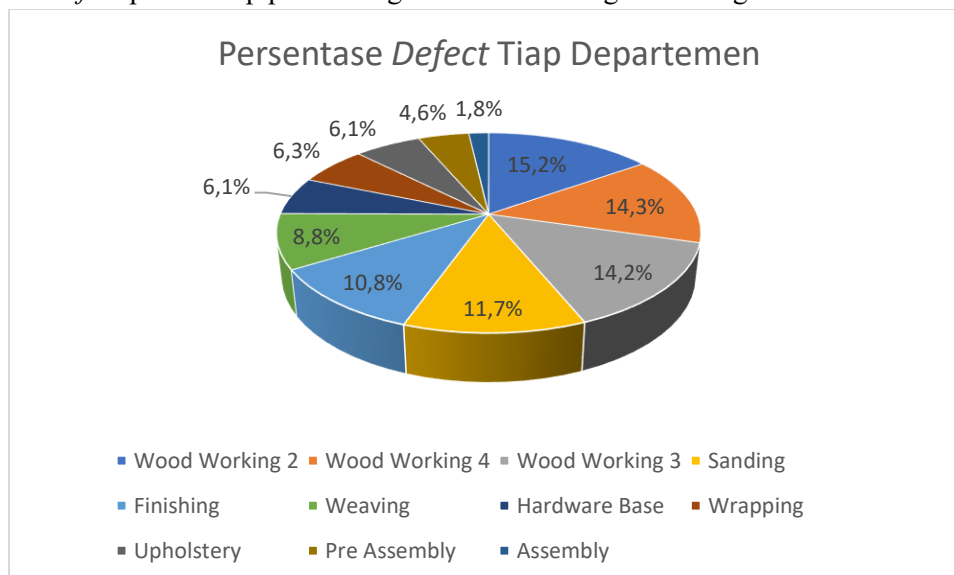
#### ABSTRAK

Pada PT. Berdikari Meubel Nusantara yang merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi furniture. Dalam pengerjaannya keseluruhan produk memiliki 11 tahap proses dan proses wood working menjadi proses dengan data reject paling banyak sebesar 15,2% untuk keseluruhan reject pada setiap proses. Pada proses wood working ditemukan kayu rusak (patah, cuil, rusak) sebesar 22% yang menjadi jenis defect yang paling banyak ditemukan pada proses wood working. Melihat dari data yang ada, penggunaan metode FTA (fault tree analysis) bertujuan untuk menganalisis tentang akar faktor penyebab terjadinya defect pada produk. Sedangkan metode FMEA (failure mode & effect analysis) bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengetahui proporsi dan prioritas faktor penyebab defect produk yang harus segera dilakukan improvement. Dari metode tersebut didapatkan hasil analisa untuk FTA yaitu terdapat 4 akar penyebab dasar dari 2 faktor permasalahan yaitu Belum adanya job desc dan tanggung jawab, Belum paham tentang menjaga kualitas produk, Belum adanya

**Main Figure****PENDAHULUAN**

PT. Berdikari Meubel Nusantara merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi *furniture*. Produk yang dihasilkan seperti *Knock Down Beach Chair* (kursi pantai), *Chair and Table (indoor and outdoor)* serta sofa. Dalam pembuatan produknya perusahaan menggunakan kayu sebagai *sub material* yaitu *arm* sebagai bagian samping pada produk produk, *base* sebagai bagian bawah dan dasar dari produk, dan *crown* sebagai bagian tutup dan atasan produk. Dalam pengerjaannya keseluruhan produk memiliki 11 tahap proses pengerjaan mulai dari awal yaitu PP1, PP2, *Wood Working*, *Sanding*, *Hardware*, *Finishing*, *Weaving*, *Upholstery*, *Pre-Assy*, *Wrapping*, *Finish Good*.

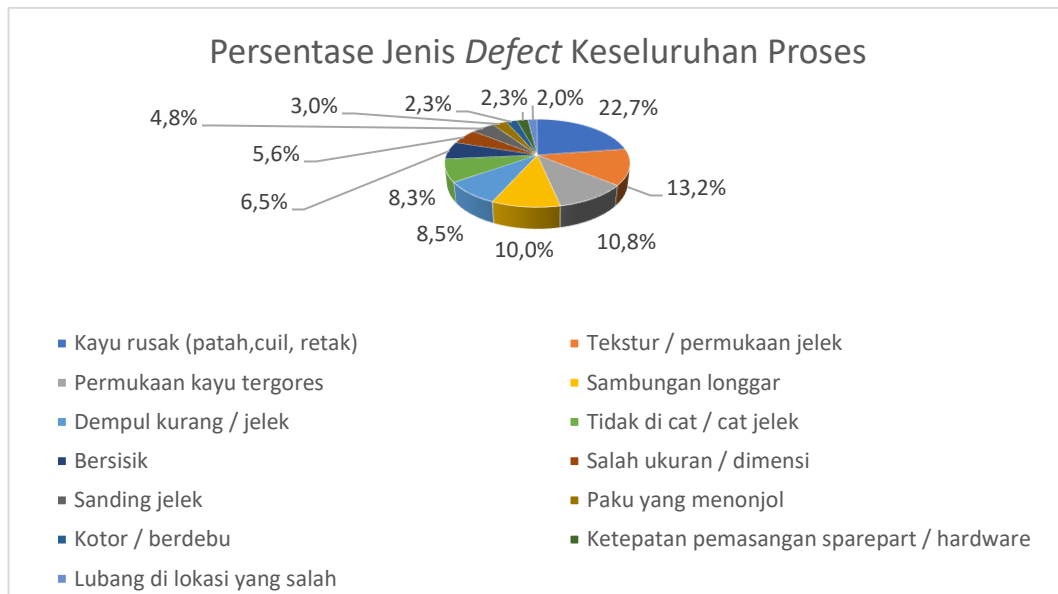
Dalam proses produksi terdapat beberapa hasil produksi yang tidak sesuai standar atau *reject*. *Reject* pada produk dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk kesalahan manusia, kualitas bahan baku, tindakan produksi yang tidak sesuai dengan prosedur standar dan keadaan lingkungan produksi yang kurang bersih dan teratur [1]. Berdasarkan data yang didapatkan, proses *wood working* menjadi proses dengan data *reject* paling banyak untuk keluaran produk sebesar 15,2% untuk keseluruhan *defect* pada setiap proses. Digambarkan dalam grafik sebagai berikut:



**Gambar 1.** Grafik Pie Perbandingan Defect per Departemen

*Reject* produk pada keseluruhan produk memiliki jenis *defect* yang bervariasi, terdapat sekitar 50 variasi jenis *defect* yang ditemukan oleh perusahaan. Pada jenis *defect* kayu rusak (patah, cuil, rusak) yang paling banyak ditemukan yaitu sebesar 30% dari keseluruhan jenis *defect* yang ada. Sedangkan pada proses *wood working* 2, 3, dan 4 ditemukan kayu rusak (patah, cuil, rusak) sebesar

22% yang menjadi jenis *defect* yang paling banyak ditemukan pada proses *wood working*. Data tersebut kemudian dijabarkan berdasarkan jenis defect dalam grafik berikut:



**Gambar 2.** Grafik Pie Perbandingan Jenis Defect Keseluruhan Proses

Persentase *defect* terbesar adalah pada jenis kayu rusak dengan kategori jenis rusak adalah kayu yang patah, cuil dan retak. Jenis *defect* kayu rusak memiliki persentase sebesar 22,7% dari keseluruhan jenis *defect* sehingga perlu dilakukan pengendalian kualitas pada kayu. Pengendalian kualitas perlu dilakukan untuk mengurangi cacat produk yang ada sehingga perusahaan dapat menjaga kepercayaan konsumen dan meningkatkan kualitas produk [2]. Selain itu, pengendalian kualitas diperlukan agar perusahaan dapat mencapai standar kualitas sesuai dengan yang diharapkan [3]. Pada [4] dan [5] menganalisis perbaikan kualitas menggunakan metode FTA (*Failure Tree Analysis*) dan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*).

Melihat dari data *defect* pada proses *wood working* 2, 3, dan 4, perlu dianalisis faktor penyebab terjadinya *defect* pada produk yang berfokus pada aspek dari sistem yang keterlibatannya dapat mempengaruhi *defect* produk pada proses tersebut. Metode FTA digunakan [6] dan [7] untuk mengidentifikasi hubungan antara faktor penyebab kegagalan dan ditampilkan dalam bentuk pohon kesalahan agar perusahaan mampu menemukan solusi dan perbaikan untuk meminimalkan kayu yang cacat. Faktor penyebab cacat diobservasi berdasarkan hasil wawancara menggunakan 5M + 1E yaitu *Man, Machine, Material, Method, Measurement, dan Environment*. Metode ini dikembangkan dari hasil *5 why analysis*. Penggunaan *5 why analysis* bertujuan mengidentifikasi dan menggali akar permasalahan sehingga diharapkan perusahaan dapat menyusun langkah strategis dalam melakukan perbaikan [8].

Faktor penyebab *defect* yang telah didapatkan dari hasil pengolahan FTA kemudian dianalisis dengan metode FMEA. [9] dan [10] menggunakan metode FMEA untuk membantu mengidentifikasi dan mencegah terjadinya produk cacat dengan memberikan penilaian terhadap tiga faktor yang menunjukkan faktor risiko yaitu *severity, occurance* dan *detection*. Setelah itu penyebab potensial diurutkan berdasarkan nilai RPN (*Risk Priority Number*) yang terbesar untuk mengetahui prioritas risiko dan usulan perbaikan.

## METODE

Pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan pengolahan data untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan jenis data yang didapatkan. Berikut adalah proses pengolahan data:

1. Pengumpulan data yang didapat secara observasi dan wawancara untuk mendapatkan data terkait penelitian yaitu berupa data defect pada proses wood working 2, 3, dan 4. Serta data jenis defect kayu rusak pada proses tersebut untuk dasar penelitian yang akan digunakan metode FTA & FMEA.
2. Mengidentifikasi kecacatan produk dari seluruh proses yang diutamakan pada proses wood working 2, 3, dan 4.
3. Mengidentifikasi jenis defect kayu rusak pada proses wood working 2, 3 dan 4 yang pada pareto chart termasuk pada top 3 jenis defect yang ada pada keseluruhan produk.
4. Mengelola data jenis defect kayu rusak pada proses wood working 2, 3, dan 4 dengan menggunakan tools fishbone diagram dan 5 why analysis yang hasil dari tools tersebut akan digunakan sebagai acuan pada metode FTA (fault tree analysis) sehingga didapatkan identifikasi dasar resiko penyebab defect produk
5. Mengelola data dari hasil FTA (fault tree analysis) menggunakan metode FMEA (failure mode & effect analysis) dengan 4 tahapan yaitu tahapan penentuan rating severity, penentuan rating occurrence, serta penentuan rating detection yang ada pada setiap variabel penyebab yang ada. Setelahnya penentuan nilai RPN dari setiap variabel faktor penyebab yang ada sehingga didapatkan faktor mana yang tertinggi sebagai penyebab defect kayu rusak pada produk sehingga akan diprioritaskan untuk dilakukan perbaikan.
6. Menganalisis hasil penelitian dari keseluruhan pengolahan data yang akan dilakukan perbaikan terhadap hasil dari pengolahan data penelitian dengan nilai RPN terbesar.
7. Kesimpulan dan saran yang telah didapatkan dari analisis sebagai referensi perbaikan terhadap variabel faktor penyebab defect kayu rusak pada proses wood working 2, 3, dan 4 di PT. Berdikari Meubel Nusantara yang bertujuan untuk meminimalkan defect kayu rusak pada proses tersebut dan dapat dijadikan sebagai referensi jika terjadi defect secara terus menerus untuk melakukan perbaikan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal pada penelitian ini adalah melakukan pengolahan data FTA dengan dasar data 5 why analysis yang ada pada perusahaan. 5 why analysis merupakan teknik dan tools yang bertujuan untuk mengkorelasikan hubungan sebab akibat antar akar faktor permasalahan dengan cara pendekatan langsung berupa wawancara. Tujuan dari penggunaan metode ini yaitu untuk mengidentifikasi akar permasalahan dengan bertahap, mulai dari sub penyebab yang ada hingga menjadi akar penyebab tersebut. Kemudian melakukan identifikasi nilai RPN dari akar penyebab yang telah didapatkan dari pengolahan metode FTA. RPN merupakan hasil dari perhitungan matematis dengan permodelan matematika pengalihan antara severity, occurrence, dan detection. Pada beberapa kasus yang ada akan selalu terjadi perbedaan antar nilai RPN yang ada. Nilai RPN tertinggi merupakan resiko yang harus diprioritaskan terlebih dahulu dan harus dilakukan perbaikan atau perawatan yang lebih.

### 5 Why Analysis

5 why analysis merupakan salah satu bagian dari metode *Root Cause Analysis* yang digunakan untuk menganalisis dan menentukan penyebab kegagalan dalam proses produksi. [11] dan [12] menggunakan 5 why analysis untuk mencari akar penyebab secara mendalam dengan tanya jawab sederhana melalui kata mengapa sebanyak 5 kali.

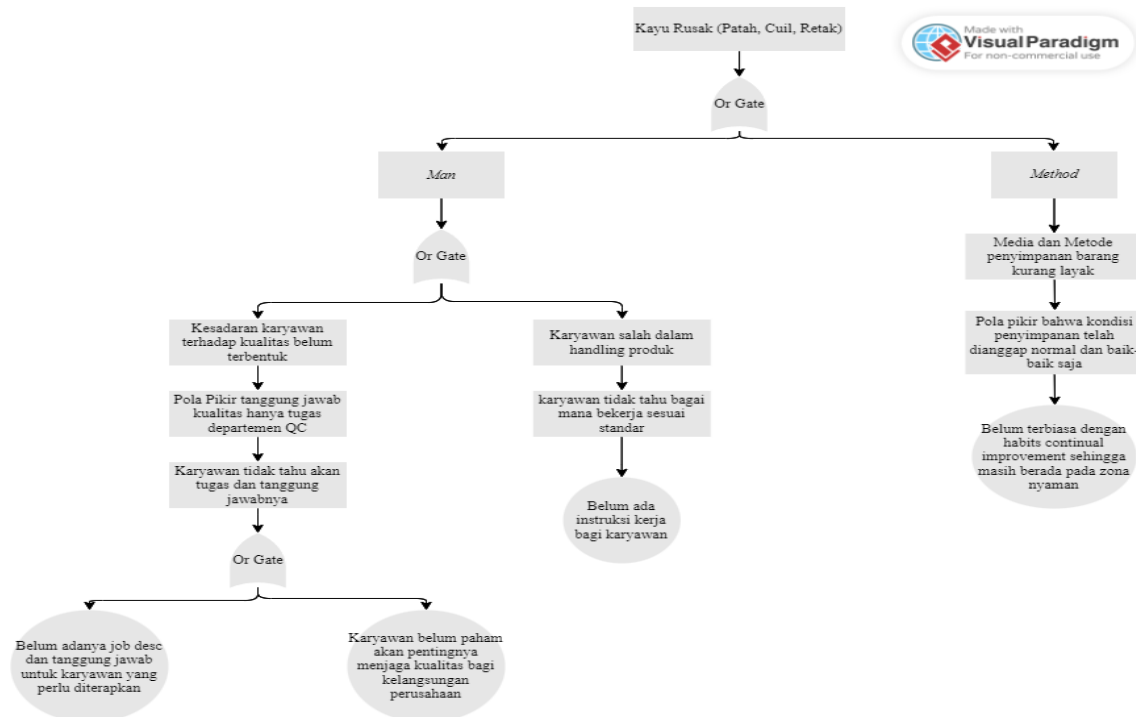
**Tabel 1.** Why Analysis Kayu Rusak (Patah, Cuil, Retak)

<b>Jenis Defect: Kayu Rusak (patah, cuil, retak)</b>						
<b>Faktor</b>	<b>Why 1</b>	<b>Why 2</b>	<b>Why 3</b>	<b>Why 4</b>	<b>Why 5</b>	<b>Root Cause</b>
Man	Kesadaran Karyawan terhadap kualitas belum terbentuk	Pola pikir bahwa menjaga kualitas hanya bagian departemen QC	Karyawan tidak tahu akan tugas dan tanggung jawabnya			Belum adanya Jobdesc dan tanggung jawab
						Karyawan belum paham akan pentingnya menjaga kualitas bagi kelangsungan perusahaan
	Karyawan salah dalam <i>handling</i> produk (salah proses, peletakan barang dibanting, penataan dalam pallet overload)	Karyawan belum mengetahui bagaimana cara penataan dengan benar				Belum adanya Instruksi kerja bagi karyawan (SOP kerja yang berlaku)
Method	Media dan metode penyimpanan barang kurang layak	Pola pikir bahwa kondisi penyimpanan di perusahaan sudah dianggap normal dan baik-baik saja				Belum terbiasa dengan <i>habits continuous improvement</i> dan telah berada pada zona nyaman untuk bekerja seperti itu

Hasil analisa pada 5 why analysis menunjukkan bahwa terdapat 2 faktor utama yang menyebabkan defect kayu rusak (patah, cuil dan retak) yaitu faktor man dan method. Berdasarkan hasil tersebut, kemudian akan disusun analisa FTA.

### Analisa FTA (*Fault Tree Analysis*)

Pembentukan metode FTA dilakukan dengan brainstorming bersama Kepala Departemen Quality Control. Hasil yang didapatkan setelah melakukan brainstorming adalah pembentukan akar penyebab yang masih ada sampai saat ini pada faktor man dan method.



**Gambar 3.** Analisa FTA Jenis Cacat Kayu Rusak

Berdasarkan hasil analisa metode FTA didapatkan penyebab masalah kayu rusak (patah, cuil, retak) lebih lanjut dari kedua faktor yaitu man dan method sebagai berikut:

#### 1. Faktor Man

Berdasarkan faktor man didapatkan root cause untuk kesadaran karyawan yang belum tahu cara menjaga kualitas produk yang diproduksi. Hal tersebut terjadi karena belum adanya ketentuan job desc untuk seluruh karyawan yang bekerja di lapangan, sehingga karyawan dapat bekerja apapun meski belum benar-benar tahu tentang pekerjaan tersebut dan juga karyawan belum paham tentang kualitas yang diberikan perusahaan. Untuk root cause kesalahan handling produk didapatkan karena belum adanya instruksi kerja untuk handling produk dengan benar dan rapi.

#### 2. Faktor Method

Untuk faktor method, root cause dari penyebab media dan metode penyimpanan barang kurang layak yaitu karyawan belum terbiasa dengan habits continuous improvement dan menganggap bahwa media dan metode penyimpanan produk pada PT. Berkari Meubel Nusantara sudah baik dan benar. Padahal sebenarnya masih perlu adanya perbaikan lebih lanjut terkait penyimpanan.

### Analisa FMEA (*Failure Mode & Effect Analysis*)

Setelah dilakukan analisa dengan 5 why analysis dan FTA, berikutnya dilakukan analisa FMEA. Pada metode FMEA, penyebab dasar kegagalan akan dilakukan penilaian yang menghasilkan nilai risk priority number (RPN) berdasarkan 3 indikator, yaitu severity, occurrence

dan detection. Penilaian dilakukan oleh Kepala Departemen Quality Control. Hasil analisa FMEA adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.** Tabel FMEA Defect Kayu Rusak (Patah, Cuil, Retak)

No	Cause of Failure Mode	S	O	D	RPN
1	Belum paham tentang menjaga kualitas yang diinginkan perusahaan	6	6	7	252
2	Belum terbiasa dengan <i>habits continuous improvement</i> dan merasa sudah baik untuk penyimpanan produk	5	5	7	175
3	Belum adanya instruksi kerja dalam <i>handling</i> produk	6	6	4	144
4	Belum adanya <i>Job desc</i> dan tanggung jawab terhadap keseluruhan karyawan wood working	6	2	4	48

Faktor penyebab defect kayu rusak (patah, rusak dan retak) berdasarkan hasil analisa FMEA (*Failure Mode & Effect Analysis*) yang memiliki nilai RPN tertinggi yaitu faktor belum paham tentang menjaga kualitas yang diinginkan perusahaan dengan memiliki nilai RPN sebesar 252. Berikutnya akan disusun usulan perbaikan berdasarkan hasil dari FMEA tersebut.

### Usulan Perbaikan

Hasil pengolahan dan analisa dari metode FMEA (*Failure Mode & Effect Analysis*) didapatkan nilai RPN (*Risk Priority Number*) untuk masing-masing penyebab. Kemudian berdasarkan nilai RPN tersebut dibuat usulan perbaikan terjadinya defect. Usulan yang dapat direncanakan dan dilakukan berdasarkan hasil metode FMEA (*Failure Mode & Effect Analysis*) dari yang memiliki nilai RPN tertinggi sebagai berikut:

1. Usulan Perbaikan Karyawan Belum Paham Tentang Menjaga Kualitas yang Diinginkan Perusahaan
  - 1) Mengacu pada nilai *severity* serta *occurance*, dapat melakukan pelatihan tentang kualitas yang diinginkan perusahaan sehingga para karyawan yang baru maupun yang sudah lama dalam perusahaan mengetahui dasar dasar kualitas produk yang ingin dipasarkan perusahaan.
  - 2) Melakukan *brainstorming* pada setiap karyawan yang ada dengan 2 jenis topik, yaitu tentang ketidak pahaman tentang SOP yang harus dilakukan pada saat melakukan aktivitas proses, serta tentang kualitas produk.
  - 3) Melakukan *Briefing* pada saat akan memulai pekerjaan sehingga hal tentang menjaga kualitas dapat diingat dan tertanam pada karyawan. Hal ini dikarenakan pekerja bekerja secara kejar target harian sehingga terburu-buru sehingga tidak memperhatikan kesalahan kecil yang dapat menjadikan produk *defect*. Dalam briefing juga dapat

- menanamkan arti kualitas pada karyawan yang baru dikarenakan sistem pada karyawan lapangan yang ada di perusahaan berupa *outsourcing*.
- 4) Dibentuknya pengawasan pada setiap bagian proses sehingga aktivitas karyawan yang kurang sejalan dengan SOP yang telah ditetapkan perusahaan dapat dicegah dan dikendalikan.
2. Usulan Perbaikan Belum Terbiasa Dengan *Habits Continuous Improvement* Pada Penyimpanan Produk
- 1) Membentuk bagian pengawasan terhadap aktivitas pada saat penyimpanan produk sehingga karyawan lebih berhati-hati dalam melakukan aktivitas tersebut.
  - 2) Melakukan *brainstorming* pada karyawan tentang SOP pada penanganan penyimpanan produk dikarenakan adanya karyawan yang kurang memahami tentang SOP penyimpanan dikarenakan masih baru atau kurang memperhatikan pada saat penataran.
  - 3) Melakukan *briefing* pada saat sebelum bekerja untuk menanamkan habits yang baik untuk keberlangsungan perusahaan.
  - 4) Melakukan *rework* pada penataan penyimpanan produk sehingga tata letak produk lebih aman untuk disimpan serta mempermudah karyawan dalam menyimpan produk. Hal tersebut didasarkan pada metode penyimpanan masih menggunakan cara menumpuk dan ruang penyimpanan kurang tertata meskipun sudah memiliki areanya sendiri.
3. Usulan Perbaikan Belum Adanya Instruksi Kerja Dalam *Handling Produk*
- 1) Melakukan pengarahan pada setiap karyawan tentang SOP *handling* produk yang diselaraskan dengan instruksi kerja. Perusahaan dapat menetapkan instruksi kerja yang sesuai dan standar terkait *handling* produk.
  - 2) Pemberian pelatihan dasar pada *handling* produk juga dapat memberikan *impact* yang bagus terhadap *mindset* karyawan.
  - 3) Diberikan *briefing* pada saat sebelum aktivitas pekerjaan dimulai, untuk membentuk suatu kebiasaan yang positif untuk aktivitas *handling* produk.
  - 4) Penyelarasan instruksi kerja *handling* produk sesuai keadaan yang ada baik berupa jalur *handling* maupun area perpindahan produk.
4. Usulan Perbaikan Belum Adanya *Job Desc*
- 1) Pembentukan *job desc* dan tanggung jawab pada setiap karyawan di area yang ditetapkan. Hal ini dapat dilakukan pada saat awal masuk untuk karyawan baru dan bisa pada saat *briefing* saat akan memulai pekerjaan.
  - 2) Dilakukan pengelompokan pada area proses, khususnya proses wood working yang memiliki banyak proses didalamnya, sehingga pekerja dapat lebih terfokus pada pekerjaan yang telah ditentukan.
  - 3) Pembentukan pengawasan pada setiap proses sehingga aktivitas pekerjaan lebih terjaga dari kesalahan yang dibuat oleh pekerja.

## KESIMPULAN

*Reject* produk pada proses wood working menjadi yang paling tinggi diantara proses lainnya. Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, mendapati bahwa jenis defect kayu rusak (patah, cuil, retak) menjadi yang paling banyak ditemui pada proses *wood working*. Untuk mengetahui penyebab permasalahan tersebut, dilakukan analisis dengan 5 why analysis dan FTA sehingga ditemukan penyebab permasalahan pada 4 akar penyebab yang berasal dari faktor man dan method. Kemudian dilakukan analisa FMEA untuk mengetahui penyebab yang menjadi prioritas penyelesaian masalah. Faktor karyawan belum paham tentang menjaga kualitas yang diinginkan perusahaan adalah faktor dengan nilai RPN terbesar. Perbaikan yang diusulkan adalah dengan melakukan pelatihan tentang

kualitas, melakukan briefing dan pengawasan agar proses berjalan dengan baik dan meminimalkan terjadinya defect.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. D. Hardianto and Nuriyanto, "Analisis Penyebab Reject Produk Paving Blok dengan Pendekatan Metode FMEA dan FTA," *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, vol. 2, no. 12, 2023.
- [2] Suseno and S. I. Kalid, "Pengendalian Kualitas Cacat Produk Tas Kulit dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) di PT Mandiri Jogja Internasional," *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, vol. 1, no. 6, 2022.
- [3] T. Zakaria, A. D. Juniarti and B. S. Budi, "Analisis Pengendalian Kualitas Cacat Dimensi Pada Header Boiler Menggunakan Metode FMEA dan FTA," *Jurnal InTent*, vol. 6, no. 1, pp. 24-36, 2023.
- [4] A. Lestari and N. A. Mahbubah, "Analisis Defect Proses Produksi Songkok Berbasis Metode FMEA dan FTA di Home Industri Songkok GSA Lamongan," *Serambi Engineering*, vol. VI, no. 3, pp. 2197-2206, 2021.
- [5] M. A. Nashrudin, A. W. Rizqi and Hidayat, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Karton Box di PT. Sinar Garuda Makmurindo dengan Metode FMEA dan FTA," *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, vol. 5, no. 2, pp. 135-140, 2024.
- [6] A. Wicaksono and F. Yuamita, "Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) Untuk Meminimalkan Cacat Kaleng di PT XYZ," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, vol. 1, no. 3, pp. 145-154, 2022.
- [7] B. Khrisdamara and D. Andesta, "Analisis Penyebab Kerusakan Head Truck -B44 Menggunakan Metode FMEA dan FTA (Studi Kasus: PT.Bima, Site Pelabuhan Berlian)," *Serambi Engineering*, vol. VII, no. 3, pp. 3303-3313, 2022.
- [8] A. Z. Baida and D. Herwanto, "Analisis Faktor-faktor Penyebab Ketidaksesuaian Stok Label dengan Metode 5 Why dan Fishbone Diagram Dalam Industri Makanan dan Minuman," *Industri Inovatif*, vol. 15, no. 1, pp. 110-115, 2025.
- [9] A. Dahlia and A. Profita, "Penerapan Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) untuk Menganalisis Risiko Kecacatan pada Produk Plywood," *Jatri-Jurnal Teknik Industri*, vol. 2, no. 1, pp. 71-83, 2024.
- [10] M. C. Aziz and D. Andesta, "Usulan Perbaikan Kualitas Pada Tangki Air Menggunakan Metode FMEA dan FTA," *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, vol. 7, no. 2, pp. 1-8, 2022.
- [11] Irhamni and T. A. Pandria, "Analisis Penyebab Low Level Raw Water Menggunakan 5 Why Analysis dan Fishbone di WWTP PT. PLN UPK Nagan Raya," *Serambi Engineering*, vol. VII, no. 3, pp. 3414-3420, 2022.
- [12] S. Santoso, Sarnadi and I. Apriasty, "Penerapan Metode Fishbone Diagram dan 5 Why Analysis Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Pakaian Jadi," *Jurnal Visionda*, vol. 8, no. 2, pp. 27-41, 2022.