

**PENERAPAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)*
DAN *FAULT TREE ANALYSIS (FTA)* DALAM ANALISIS PENGENDALIAN
KUALITAS PADA PROSES PRODUKSI MEJA SUAR
(STUDI KASUS : CV VINOCE)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Indah Permata Hati
No. Mahasiswa : 20522291

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 19 Agustus 2024



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Indah Permata Hati'.

(Indah Permata Hati)
NIM 20522291

SURAT BUKTI PENELITIAN



SURAT KETERANGAN

10/HRD/SM/VI/2024

Dengan ini CV. Vinoce yang beralamatkan di Jl Mangesti Luhur Barat Stasiun Gawok, Luwang Gatak Sukoharjo 57557, Jawa Tengah. Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Indah Permata Hati
Nomor Mahasiswa : 20522291
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Indonesia
Fakultas : Teknologi Industri
Jurusan : Teknik Industri
Waktu Penelitian : Oktober – Desember 2023
Judul : Penerapan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) Dalam Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Produksi Meja Suar (Studi Kasus : CV Vinoce)

Telah selesai melaksanakan penelitian Tugas Akhir di CV Vinoce.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk semestinya.

Sukoharjo, 10 Juni 2024


VINOCE
CV Vinoce

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PENERAPAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)* DAN
FAULT TREE ANALYSIS (FTA) DALAM ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS
PADA PROSES PRODUKSI MEJA SUAR.

(STUDI KASUS : CV VINOCE)



Yogyakarta, 25 Juni 2024

Dosen Pembimbing

(Elanjati Worldailmi S.T., M.Sc.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI
PENERAPAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)*
DAN *FAULT TREE ANALYSIS (FTA)* DALAM ANALISIS PENGENDALIAN
KUALITAS PADA PROSES PRODUKSI MEJA SUAR.
(STUDI KASUS : CV VINOCE)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Indah Permata Hati

No. Mahasiswa : 20522291

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 20 Agustus 2024

Tim Penguji

Elanjati Worldailmi S.T., M.Sc.

Ketua

Dr. Harwati, S.T., M.T.

Anggota I

Annisa Uswatun Khasanah, S.T., M.Sc.

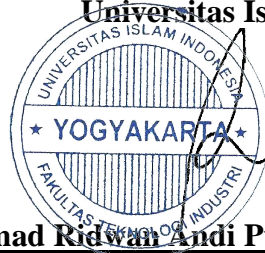
Anggota II

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM

015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil alamin, puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang maha atas segalanya, yang telah memberikan kemudahan hingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Terima kasih saya tujukan kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan sehingga saya dapat mengerjakan tugas akhir dengan penuh semangat dan ketekunan.

Terima kasih kepada ibu Elanjati Worldailmi S.T., M.SC. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, dukungan serta bimbingan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir. Terima kasih kepada seluruh dosen Teknik Industri UII yang telah memberikan ilmu nya sehingga saya mendapatkan banyak pengetahuan baru yang bermanfaat bagi masa depan saya.

Terima kasih kepada teman-teman yang telah memberikan dukungan, bantuan dan telah menemani saya dalam menyelesaikan pendidikan saya di Teknik Industri UII

MOTTO

”Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah , sesungguhnya yang berputus asa dari rahmat Allah hanyalah orang-orang kafir,”

(Q.S Yusuf, [12]:87)

”Sesungguhnya jika kamu bersyukur, pasti Kami akan menambah (nikmat) kepadamu, dan jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), maka sesungguhnya azab-Ku sangat pedih”

(Q.S Ibrahim, [14]:7)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirobbil alamin, segala puji bagi Allah tuhan yang maha esa atas limpahan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan penuh rasa syukur. Shalawat serta salam kita panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad Shallallahu `Alaihi Wassalam yang akan memberikan safaat nya kepada kita semua diahir zaman.

Dalam penyusunan Tugas Akhir yang berjudul "Penerapan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) dalam Analisis Pengendalian Kualitas Pada proses Produksi Meja Suar, (Study Case : CV Vinoce)" penulis telah banyak mendapatkan bantuan, dukungan, arahan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Elanjati Worldailmi, S.T., M.SC., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan motivasi, dukungan, dan arahan.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia yang telah membuka wawasan dalam bidang akademik dan non-akademik
6. Diri sendiri yang telah berdedikasi dan teguh, untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya.
7. Kedua orang tua dan kakak tercinta yang telah memberikan dukungan dan motivasi yang diberikan tanpa henti.
8. Ibu Tika selaku *owner* dari CV Vinoce yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk dapat melakukan penelitian di CV Vinoce.
9. Sahabat dekat penulis Nurdiyana Sofi yang telah berjuang bersama sejak awal menjadi mahasiswa baru di Teknik Industri UII.
10. Sahabat dan teman dekat penulis yaitu Fadhila, dila, Annisa, Bunga, Diva, Dea, Agung yang telah menjadi penyemangat penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
11. Rekan seperjuangan Teknik Industri 2020 atas segala bantuan selama menjadi mahasiswa. Terkhusus Rayhan, Iqbal, Taufik, Bethari, Vina.
12. Pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga segala kebaikan dan bantuan yang diberikan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Dalam menyusun tugas akhir ini penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan. Penulis menerima kritikan dan saran yang membangun agar tugas akhir ini dapat lebih baik dan bermanfaat.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 19 Agustus 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'I' followed by a cursive name.

Indah Permata Hati

ABSTRAK

CV Vinoce merupakan suatu perusahaan exportir yang bergerak di bidang industri furniture, pembuatan berbagai kebutuhan perabotan rumah tangga. Pada periode Agustus – November 2023 terdapat masalah produksi yang menyebabkan CV Vinoce mengalami kerugian, yaitu adanya *defect* meja suar yang melebihi ambang batas toleransi yang diberikan oleh *customer*, sehingga perlu adanya evaluasi untuk mengurangi jumlah *defect* yang terjadi guna meningkatkan kualitas produk dari CV Vinoce. Penelitian ini menggunakan metode FMEA, FTA dan 5W + 1H. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 5 jenis *defect* dengan jenis *defect* tertinggi adalah meja retak atau berlubang sebanyak 142 pcs. Hasil perhitungan FMEA menunjukkan *potensial failure mode* nilai RPN tertinggi adalah meja berjamur dengan *failure cause* kayu belum kering sempurna yaitu sebesar 192. Pemberian Usulan perbaikan untuk nilai RPN tertinggi akan menggunakan metode 5W + 1H.

Kata Kunci : FMEA, FTA, Manajemen Resiko, Pengendalian Kualitas.

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kajian Literatur	5
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Kualitas Produk.....	11
2.2.2 Pengendalian kualitas	11
2.2.3 Produk Defect	11
2.2.4 Diagram pareto	12
2.2.5 Failure Mode Effect Analysis (FMEA)	12
2.2.6 Fault Tree Analysis	15
2.2.7 5W + 1H.....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Objek Penelitian.....	17
3.2 Jenis Data.....	17
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	17
3.4 Alur Penelitian	19
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	22
4.1 Pengumpulan Data	22
4.1.1 Sejarah perusahaan	22
4.1.2 Produk Yang Dihasilkan	23
4.1.3 Proses Produksi.....	23
4.2 Pengolahan Data	24
4.2.1 Data Produksi.....	24
4.2.2 Cacat produksi	25
4.2.3 Prioritas defect	28
4.3 Nilai RPN dan Mode Kegagalan	29
4.4 Titik Kritis Nilai RPN.....	33

4.5	Model FTA (Fault Tree Analysis)	36
4.5.1	Penggambaran Fault Tree Analysis (FTA)	37
4.6	5W+1H.....	38
BAB V PEMBAHASAN.....		44
5.1	Tahap Define.....	44
5.2	Analisis <i>Defect</i> Produk	44
5.3	Analisis Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)	45
5.4	Analisis Fault Tree Analysis	48
5.5	Analisis 5W + 1H	48
BAB VI PENUTUP.....		51
6.1	Kesimpulan	51
6.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN		56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Induktif.....	9
Tabel 2.2 <i>Rating Severity</i>	13
Tabel 2.3 <i>Rating Occurence</i>	14
Tabel 2.4 <i>Rating Detection</i>	15
Tabel 2.5 Simbol FTA	16
Tabel 4.1 Data Produksi Meja Suar CV. Vinoce.....	24
Tabel 4.2 Data Cacat Produksi	25
Tabel 4.3 Prioritas <i>Defect</i>	28
Tabel 4.4 Nilai RPN dan Mode Kegagalan	29
Tabel 4.5 Klasifikasi Kritis dan tidak kritis Nilai RPN.....	34
Tabel 4.6 Urutan Nilai RPN tertinggi dan Kritis.....	35
Tabel 4.7 <i>Item Basic Event</i>	36
Tabel 4.8 <i>Cut Set</i>	38
Tabel 4.9 Usulan Perbaikan Kurang Training	39
Tabel 4.10 Usulan Perbaikan Material	40
Tabel 4.11 Usulan Perbaikan Mesin Oven	42
Tabel 4.12 Usulan Perbaikan terkait SOP	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian	19
Gambar 4.1 Gambar Produk Meja Suar	23
Gambar 4.2 Alur Proses Produksi	23
Gambar 4.3 Meja Berjamur	26
Gambar 4.4. Meja Retak dan Berlubang	27
Gambar 4.5 Ketebalan Tidak Rata	27
Gambar 4.6 Noda Hitam.....	28
Gambar 4.8 Diagram Faktor Meja Berjamur.....	37
Gambar 4.9 Diagram FTA Penyebab Meja Berjamur.....	37

BAB I

PENDAHULUAN

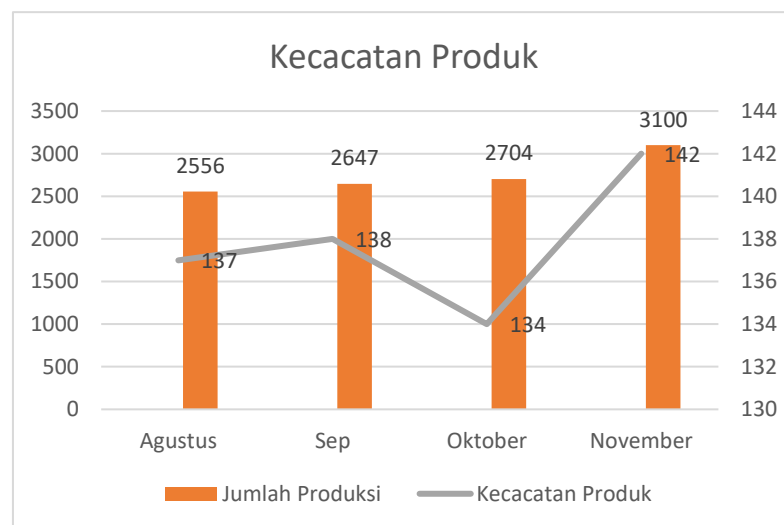
1.1 Latar Belakang

Sektor furnitur merupakan salah satu sektor industri manufaktur yang menjanjikan bagi ekonomi Indonesia (Salim & Munadi, 2017). Persaingan di sektor industri furniture semakin menjadi perhatian bagi ekonomi secara global. Seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan pergantian gaya hidup, permintaan akan produk furniture meningkat. Negara-negara di dunia bersaing untuk dapat memenangkan persaingan pasar, khususnya antar negara di Asia (Salim & Munadi, 2017). Mereka saling bersaing untuk mendominasi pasar furniture. Persaingan ketat ini mendorong perusahaan furniture untuk berinovasi, baik dalam pemasaran, desain produk maupun kualitas produk. Penting bagi perusahaan furniture untuk memperhatikan aspek produksi seperti kecepatan dalam proses produksi dan kualitas produk. Aspek ini penting untuk diperhatikan sebagai penunjang untuk keberlangsungan bisnis.

CV VINOCE adalah sebuah perusahaan eksportir mebel yang berlokasi di Jl. Mangesti Luhur Barat Stasiun Gawok, Luwang Gatak, Sukoharjo 57557, Jawa Tengah. Perusahaan ini telah berdiri sejak tahun 1998. Produk utama yang dihasilkan oleh CV VINOCE adalah kursi dan meja dari kayu suar. Perusahaan ini memasarkan produknya melalui website, Instagram, Facebook, dan bekerja sama dengan agen dari konsumen luar negeri. Sejak tahun 2019, CV VINOCE mengalami peningkatan signifikan dalam jumlah pesanan dari pelanggan di seluruh dunia. Untuk memenuhi tuntutan ini, perusahaan berkomitmen menjaga tingkat produktivitas dan kualitas yang tinggi guna memastikan kepuasan pelanggan. Produktivitas dalam konsep ini tidak hanya berkaitan dengan efisiensi penggunaan sumber daya, tetapi juga dengan kemampuan perusahaan untuk menghasilkan dan meningkatkan kualitas produk seoptimal mungkin. Dengan pendekatan yang efisien dan berfokus pada kepuasan pelanggan, CV VINOCE terus berinovasi untuk memenuhi harapan tinggi dari pelanggan di berbagai belahan dunia.

CV VINOCE melakukan produksi *make to order*, dimana setiap proses produksi dilakukan hanya ketika ada pesanan yang masuk. Pelanggan memiliki kebebasan untuk

memesan sesuai dengan model atau ukuran yang diinginkan. Selain itu, perusahaan menyediakan katalog barang, memungkinkan pelanggan untuk memesan berdasarkan referensi dari katalog. Dalam jalannya proses produksi, tentunya ditemukan beberapa hambatan yang menyebabkan proses berjalan tidak sesuai dengan SOP. Proses yang tidak sesuai ini dapat menyebabkan adanya kecacatan produk. Kecacatan pada produk menyebabkan perusahaan mengalami kerugian, baik secara material maupun non-material. Dampak non-material, misalnya, menurunnya rasa kepercayaan konsumen terhadap perusahaan, mendorong konsumen mencari alternatif lain untuk membeli produk, dan terancamnya keberlangsungan suatu usaha karena reputasinya menurun. Oleh sebab itu, diperlukan adanya pengendalian kualitas agar dapat mengatasi permasalahan produk cacat dan meminimalkan risiko produk cacat. Perusahaan perlu mengupayakan untuk mengurangi jumlah produk cacat agar dapat meningkatkan kualitas. Berikut ini data produksi dan kecacatan CV Vinoce bulan Agustus – November 2023:



Gambar 1.1 Diagram Kecacatan Produk

Toleransi kecacatan yang diberikan untuk setiap batch adalah 3 %, sedangkan jumlah kecacat yang ada untuk setiap batch melebihi toleransi yang diberikan. Jumlah defect rata-rata dari setiap batch adalah 5%, sehingga perlu segera dilakukan upaya perbaikan kualitas untuk mengendalikan *defect*. Ada beberapa metode yang dapat diberikan untuk menyelesaikan permasalahan *defect* yang ada, diantaranya *Six Sigma*, *Fault Tree Analysis*

(FTA), *House Of Risk* (HOR), *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan lainnya. FMEA merupakan metode dalam bidang teknik yang digunakan untuk mendefinisikan dan mengidentifikasi keputusan yang perlu dilakukan, untuk menetapkan prioritas risiko untuk setiap kegagalan sistem (Salah et al., 2023). FMEA digunakan untuk menentukan seberapa *reliable* suatu sistem, untuk menjamin kelancaran proses produksi dan memastikan operasi berlangsung tanpa kendala. FTA digunakan untuk menganalisis dan mengevaluasi probabilitas penyebab peristiwa kegagalan (Kumar & Kaushik, 2020). Kombinasi metode FTA dan FMEA, dimana metode FTA digunakan untuk mengidentifikasi peluang risiko dan metode FMEA untuk menetapkan prioritas risiko cocok digunakan untuk menyelesaikan permasalahan *defect* ini (Anwar et al., 2023).

1.2 Rumusan Masalah

1. Apa jenis *defect* yang paling banyak ditemukan pada produksi meja suar pada CV Vinoce?
2. Berdasarkan nilai RPN, *Defect* apa yang menjadi prioritas untuk segera dimitigasi ?
3. Apa akar masalah yang menjadi faktor utama *defect* ?
4. Apa usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk mengurangi produk *defect* pada CV Vinoce ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi jenis *defect* yang paling banyak terjadi proses produksi meja suar pada CV Vinoce.
2. Mengidentifikasi *defect* yang harus di prioritaskan untuk segera dimitigasi berdasarkan nilai RPN
3. Mengidentifikasi akar masalah yang menjadi faktor utama kecacatan
4. Menyusun usulan perbaikan untuk mengurangi produk cacat pada CV Vinoce

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi perusahaan

Hasil dari penelitian dapat dijadikan perusahaan sebagai bahan kajian untuk memperbaiki jalannya proses produksi sehingga dapat mengurangi *defect* yang terjadi pada CV Vinoce

2. Bagi peneliti

Peneliti dapat mengimplementasikan ilmu yang didapatkan pada perkuliahan ke kasus nyata pada perusahaan. Sehingga ilmu yang digunakan dapat berguna dan bermanfaat.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian hanya dilakukan pada produk meja kayu suar pada CV Vinoce
2. Periode produksi yang diteliti adalah pada Agustus-November 2023.
3. Data defect yang digunakan merupakan data yang diberikan oleh CV Vinoce.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Bagian ini berisikan hasil dari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang topik serta metode nya berkaitan dengan penelitian ini. Anwar et al., (2023) melakukan penelitian menggunakan metode FTA dan FMEA, penelitian dilakukan pada proses produksi pita cukai dimana defect melebihi dari toleransi yang diberikan. Hasil penelitian ini menunjukkan ada 18 jenis kecacatan, dengan jenis cacat tertinggi adalah blobor, rusak die cut dan sobek. 3 jenis kerusakan tersebut merupakan 3 yang tertinggi. Usulan perbaikan yang diberikan memberikan bukti bahwa terjadi penurunan kerusakan sehingga memenuhi target kerusakan yaitu 5%. terdapat penurunan nilai RPN tertinggi pada kerusakan die cut tidak terpotong yaitu sebesar 96%

Dewangga & Suseno, (2022) melakukan penelitian dengan tujuan peningkatan kualitas produk *plywood* dengan menggunakan metode FMEA, *Seven Tools* dan *Theory of solving problem inventively* (TRIZ). Hasil penelitian menggunakan metode tersebut menunjukkan cacat produk yang dominan adalah delaminasi dengan presentase 52,5%. Cacat akibat delaminasi memiliki nilai RPN sebesar 6. Posisi kedua adalah pecah ujung dengan nilai RPN 4 dan dilanjutkan dengan cacat SC/LC kurang dengan nilai RPN 2. Berdasarkan diagram pareto, cacat produk yang terjadi tidak melebihi nilai kumulatifnya sehingga dapat dikatakan cacat yang terjadi normal. Usulan yang dapat diberikan pada cacat delaminasi, dengan pengecekan kadar air tidak melebihi 200%. Untuk usulan pada cacat pecah ujung dilakukan dengan pengecekan dan perawatan mesin rotary.

Wicaksono & Yuamita, (2022) melakukan penelitian pada produk kaleng sarden, dengan menggunakan metode FMEA dan FTA. FMEA digunakan untuk mengidentifikasi potensi kecacatan dan menemukan penyelesaiannya. Metode FTA digunakan untuk menemukan hubungan antara faktor penyebab dengan menggunakan *fault tree*. Dari hasil penelitian didapatkan nilai RPN terbesar adalah cacat kaleng penyok yaitu sebesar 448. Berdasarkan prinsip pareto dan nilai RPN tertinggi diatas 100. Berikut merupakan 4 jenis

kecacatannya yaitu kaleng penyok, kaleng bocor, double seam false, dan double seam vee. Usulan perbaikan yang diberikan yaitu melakukan kotnroling dan perawatan terhadap mesin secara ketat.

Sarisky Dwi Ellianto et al., (2015) melakukan penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk botol sabun cair. Penelitian dilakukan menggunakan metode *Lean Six Sigma*, FMEA, dan Fuzzy. metode FMEA digunakan untuk menetapkan SOD, kemudian menetapkan RPN dari SOD. Metode fuzzy digunakan untuk penilaian peringkat berdasarkan faktor SOD. Berdasarkan hasil identifikasi diketahui nilai *waste* paling beresiko yaitu *waste defect*. Berdasarkan hasil perhitungan FMEA nilai RPN tertinggi adalah *defect* kotor hitam, dengan nilai 48. Berdasarkan perhitungan fuzzy juga menunjukkan *defect* kotor hitam merupakan *defect* dengan nilai tertinggi. Usulan perbaikan yang diberikan untuk prioritas tertinggi adalah dengan memberikan training kepada operator, membuat SOP, dan melakukan perawatan serta pengontrolan terhadap mesin.

Syahrullah & Izza, (2021) melakukan penelitian terkait perbaikan kualitas pada perusahaan sarung. Metode yang digunakan adalah QCC (*quality control circle*) metode ini digunakan untuk melakukan perbaikan berkesinambungan. Kemudian untuk penetapan prioritas menggunakan metode FMEA. Perbaikan atau usulan menggunakan metode PDCA. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan prioritas perbaikan yang akan dilakukan pada proses pemotongan *cutter* dan proses *neddle* yang tidak sempurna. Usulan perbaikan yang diberikan adalah perbaikan proses, pembuatan SOP, dan training terhadap karyawan.

Bob Anthony, (2021) melakukan penelitian untuk mengetahui penyebab kerusakan unit pompa pendingin AC dan kompresor. Metode yang digunakan FMEA, yang mana digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan proses produksi dan untuk mengetahui prioritas perbaikan yang harus dilakukan. Hasil analisis metode FMEA, terdapat nilai RPN tinggi yaitu fuse putus dengan nilai 378 dan fuse *holder* patah dengan nilai RPN sebesar 252. Kemudian perbaikan untuk penyebab *defect* dengan RPN tertinggi dilakukan dengan metode *fishbone*. Usulan perbaikan yang harus dilakukan pada unit

pompa pendingin AC adalah membuat jadwal *preventive maintenance*, melakukan *training* matrix terhadap semua pihak terkait dan melakukan review serta perbaikan SOP.

Anwar et al., (2023) melakukan penelitian dengan tujuan jenis kerusakan dan jumlah total kerusakan pada proses produksi pita cukai. Metode yang digunakan adalah FTA dan FMEA. Diawali dengan diagram pareto untuk mengetahui cacat yang dominan. Kemudian metode FTA untuk menganalisa penyebab kegagalan kerusakan. FMEA untuk identifikasi potensi *failure mode* pada proses produksi, mengidentifikasi efek, dan penyebab kegagalan pada proses. Diketahui terdapat 18 jenis defect yaitu blobor, *die cut* tidak terpotong, rusak *die cu*, sobek, cetakan tebal, *miss register*, cetakan botak, cetakan botak teks, cetakan tipis, minyak, cetakan teks tipis, tercampur, noda, hologram, blanko, blur, ploomi, terpotong.

Fajrin & Sulistiyowati, (2018) melakukan penelitian pada perusahaan sepatu dengan tujuan untuk mengurangi defect produk. Berdasarkan analisis check sheet dan diagram pareto, produk cacat over roughing paling sering terjadi pada bulan Maret 2016, dengan 345 sepatu, atau 62 persen dari total produksi 489 produk. Frekuensi kedua terjadi pada bulan Februari 2016. sebanyak 214 sepatu, yang merupakan 38% dari total 357 produk yang diproduksi. Karena ada satu titik data dari lima puluh titik data yang berada di luar batas kontrol (di luar batas kontrol), yaitu pada titik keempat, data tersebut memiliki nilai proporsi sebesar 1, yang berada di luar batas atas pengendalian (UCL), yaitu 0,938. Dengan demikian, diagram pengendalian P menunjukkan bahwa data tersebut dalam keadaan tidak terkendali. Selama titik-titik berada di dalam batas-batas pengendali, proses dianggap dalam keadaan terkendali, dan tidak ada tindakan yang harus dilakukan. Sebaliknya, Satu titik di luar batas kontrol menunjukkan bahwa pengendalian kualitas pada proses produksi PT. XYZ (injection) tidak terkendali atau masih mengalami masalah. penipuan. Manusia, mesin, metode, dan material adalah komponen proses penting yang dapat menyebabkan kegagalan dalam proses produksi. Rekomendasi berikut dibuat berdasarkan penemuan kesalahan dalam proses produksi: (a). Mengubah instruksi kerja (WI), sosialisasi dan pelatihan, dan penghargaan untuk karyawan. (b) Melakukan inspeksi peralatan dan sarana pendukung lainnya. (c) Memberikan informasi metode dan

program mesin kepada karyawan tentang produk. (d). perbaiki sistem penyimpanan dan penataan last untuk memenuhi persyaratan proses produksi.

Ferdiana & Priadythama, (2015) melakukan penelitian pada perusahaan yang bergerak dibidang perawatan perusahaan. Tujuan penelitian untuk mengurangi biaya dan memperbesar profit yang ingin didapatkan perusahaan. Metode yang digunakan adalah metode FTA. Metode FTA digunakan untuk menemukan faktor penyebab kecacatan dan mengetahui akar permasalahan dari kecacatan. Menurut hasil metode FTA, terdapat beberapa hal yang menyebabkan kerusakan komponen kabin pesawat yaitu penempelan atau pengecatan yang tidak sempurna, suhu ruang yang berubah-ubah, penggunaan pelanggan, kesalahan bawaan, dan perawatan yang tidak memadai.

Salah et al., (2023) FMEA adalah alat yang bermanfaat untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi mode kegagalan yang mungkin terjadi pada sistem, proses, atau produk, serta dampak dan kemungkinan yang akibatnya. Komponen dengan nilai RPN tertinggi dan mewakili risiko tertinggi telah ditemukan. Rekomendasi untuk perbaikan dan penggantian keempat bagian sistem: sistem konveyor, sensor jarak, katup solenoid, dan warna sensor kontras) akan membuat sistem lebih andal. Dengan mengganti keempat komponen tersebut dengan pilihan yang lebih kuat, dapat diandalkan, dan canggih, jumlah peristiwa yang terjadi dan tingkat kemungkinan munculnya masalah telah berkurang secara signifikan. RPN (Nomor Prioritas Risiko) sistem turun sebesar 55% dari 5790 menjadi 3205 dengan penerapan peningkatan, menunjukkan bahwa sistem secara keseluruhan lebih andal. kemampuan untuk mengembangkan sistem yang lebih efisien dan efektif yang akan menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi, penundaan pekerjaan yang lebih sedikit, dan kepuasan pelanggan yang lebih tinggi. Penelitian ini, bagaimanapun, memiliki beberapa keterbatasan karena didasarkan pada studi kasus. Untuk memastikan bahwa temuan ini benar dan dapat diterapkan pada konteks lain, penelitian tambahan diperlukan. Selain itu, penting untuk mempertimbangkan variabel tambahan yang mungkin mempengaruhi hasil; ini termasuk variabel ekonomi. Menggabungkan metode FMEA dengan metode lain, kemudian melakukan perbandingan keandalan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya belum secara mendetail membahas terkait akar masalah yang menyebabkan defect terjadi, penelitian sebelumnya hanya meneliti terkait jenis defect yang menjadi penyebab tanpa melakukan penelusuran lebih lanjut mengenai hal yang menyebabkan defect terjadi. Oleh karena itu, penelitian ini akan memberikan hasil penelitian menunjukkan akar masalah mendetail yang menjadi penyebab defect dapat terjadi. Metode-metode yang digunakan akan digabungkan untuk memperoleh data yang lengkap, sehingga hasil yang didapatkan dapat lebih baik dari penelitian sebelumnya.

Tabel 0.1 Kajian Induktif

Penulis	FTA	FMEA	5W + 1 H	Pengendalian kualitas
(Anwar et al., 2023)	√	√		√
(Bhattacharjee et al., 2020)		√		√
(Bob Anthony, 2021)		√		√
(Fajrin & Sulistiyowati, 2018)			√	√
(Ferdiana & Priadythama, 2015)	√			
(Haekal, 2022)	√	√		√
(Imaroh & Efendi, 2020)			√	√
(Kumar & Kaushik, 2020)	√			

Penulis	FTA	FMEA	5W + 1 H	Pengendalian kualitas
(Peeters et al., 2018)	√	√		
(Rucitra & Amna, 2021)	√			√
(Safira & Damayanti, 2022)	√	√		√
(Salah et al., 2023)		√		
(Saputra & Santoso, 2021)		√		
(Sarisky Dwi Ellianto et al., 2015)		√		√
(Sihombing & Pujotomo, 2019)	√	√		√
(Syahrullah & Izza, 2021)		√		
(Wicaksono & Yuamita, 2022a)		√		√

2.2 Landasan Teori

Landasan teori berisikan tentang istilah, teori atau formula yang terkait dengan topik penelitian. Landasan teori disusun dengan bersumber pada jurnal bereputasi dan/atau buku.

2.2.1 Kualitas Produk

Para ahli mendefinisikan kualitas dengan berbagai makna yang luas. Kualitas produk adalah kemampuan suatu produk untuk menjalankan fungsinya, termasuk keseluruhan durabilitas, reliabilitas, ketepatan, kemudahan pengoperasian. (Riyanto & Satinah, 2023). Kualitas adalah hal yang sangat mempengaruhi keberhasilan dari suatu sistem produksi. ISO 9000:2005 mendefinisikan kualitas sebagai seluruh karakteristik dan ciri dari produk atau jasa yang mampu memberikan kepuasan terhadap kebutuhan, baik yang dirasakan secara langsung atau samar.

2.2.2 Pengendalian kualitas

Pengendalian kualitas dilakukan dengan tujuan untuk mengendalikan kualitas dari suatu produk yang di produksi, sehingga barang yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan. Assauri (2004) mendefinisikan pengendalian kualitas sebagai aktivitas yang dilaksanakan agar sesuai dengan rencana dan bila terjadi penyimpangan, maka akan dilakukan perbaikan sehingga dapat mencapai harapan. Pengendalian kualitas merupakan upaya peningkatan kualitas produk. Beberapa faktor pengendalian kualitas yaitu kemampuan proses dimana batas-batas yang ingin dicapai harus sesuai dengan kemampuan proses, spesifikasi yang berlaku, tingkat standar *defect*, dan biaya kualitas (Devani & Wahyuni, 2017)

2.2.3 Produk *Defect*

Dalam memproduksi suatu barang perlu adanya kepastian bahwa barang yang diproduksi sesuai dengan kualitas dan standar yang ditetapkan. Hal ini menjamin agar para pembeli mendapatkan kepuasan dalam membeli barang tersebut. Namun dalam proses produksi tentunya ditemui berbagai kendala yang menyebabkan produk yang di produksi tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan, sehingga produk termasuk dalam produk *defect*. Produk *defect* didefinisikan sebagai produk yang tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan. Produk yang dibuat dalam proses produksi namun terdapat kekurangan yang membuat nilai kualitas kurang baik (Masrofah & Firdaus, 2018).

2.2.4 Diagram pareto

Diagram pareto merupakan suatu diagram yang berisikan presentase dan klasifikasi dari suatu data. Heizer & Render (2014) mendefinisikan diagram pareto sebagai alat untuk mengelola kesalahan, cacat, masalah untuk membantu membuat prioritas pada usaha penyelesaian masalah. Dalam diagram pareto setiap masalah diwakili oleh satu diagram batang. Permasalahan terkecil akan memiliki ukuran diagram terendah sedangkan untuk permasalahan yang banyak terjadi akan memiliki ukuran diagram yang tinggi. Diagram juga akan diurutkan dari diagram tertinggi ke terendah dari kiri ke kanan. Hal ini memudahkan untuk pengambilan keputusan, permasalahan mana yang menjadi prioritas untuk diselesaikan.

2.2.5 *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA)

FMEA merupakan suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan, mengidentifikasi, dan meminimalkan cacat atau potensial masalah yang akan terjadi dalam suatu sistem (Wicaksono & Yuamita, 2022). FMEA memiliki tiga fokus yaitu, mengidentifikasi dan evaluasi efek dari kegagalan dan potensi kegagalan. Mengenali serta memprioritaskan kegiatan yang dapat menghilangkan potensi kegagalan dan mengurangi resiko terjadi. Melakukan dokumentasi dan identifikasi yang digunakan untuk evaluasi dan perbaikan (Lara, 2022). Penggunaan FMEA dilakukan dengan FGD atau *forum group discussion* dari *stakeholder* divisi produksi untuk melakukan analisis terhadap potensi kegagalan serta kegagalan terhadap komponen dan subsistem pada suatu proses atau produk. Menurut dalam penilaiannya FMEA memiliki kriteria penilaian untuk menentukan *risk priority numbers* (RPN) dan *risk score value* (RSV) (Suherman & Cahyana, 2019). Menurut Nuchpho et al., (2014) membuat kriteria untuk *severity*, *Occurrence* dan *detect* sebagai berikut.

1. *Severity*

Severity merupakan kriteria dampak keparahan. Dalam memberikan penilaian *severity* perlu adanya diskusi antara *stakeholder* yang terkait berdasarkan kriteria parameter S yang telah disusun. Memiliki ukuran angka penilaian 1-10 (semakin besar nilai semakin parah)

Tabel 0.2 *Rating Severity*

Rating	Kriteria	Dampak
1	- Tidak ada dampak terhadap sistem produksi atau layanan jasa maupun produk	Tidak ada dampak
2	- Dampak sangat kecil terhadap sistem produksi - Masih ada keluhan hanya dari konsumen tertentu	Sangat kecil
3	- Dampak kecil terhadap sistem produksi - Masih ada keluhan dari beberapa konsumen	Kecil
4	- Kinerja produk menurun tetapi tidak memerlukan perbaikan	Rendah
5	- Kinerja produk menurun tapi masih bisa diperbaiki	Sedang
6	- Kinerja produk menurun karena beberapa fungsi tertentu mungkin tidak beroperasi	Signifikan
7	- Sedikit mengganggu kelancaran proses produksi - Kinerja produk tidak sempurna tetapi masih bisa difungsikan	Mayor
8	- Mengganggu kelancaran sistem produksi - Produk tidak dapat digunakan (100% <i>scrap</i>)	Ekstrem

Rating	Kriteria	Dampak
9	- Tidak sesuai dengan peraturan pemerintah - Menghasilkan produk yang membahayakan konsumen	Serius, kegagalan terjadi dengan peringatan
10	- Tidak sesuai dengan peraturan pemerintah - Mengehentikan pengoperasian sistem produksi	Bahaya, Kegagalan terjadi tanpa ada peringatan

2. Occurrence

Menentukan kemungkinan terjadinya kegagalan dari setiap modus kegagalan. Dalam memberikan penilaian O maka perlu data yang jelas untuk mendasari penilaian terkait seberapa sering frekuensi kemungkinan kegagalan terjadi (Alijoyo et al., 2020).

Tabel 0.3 *Rating Occurrence*

Rating	Peluang Terjadi Kegagalan
1	Hampir tidak mungkin terjadi kegagalan
2	Sangat rendah
3	Rendah
4	Relatif rendah
5	Sedang
6	Sedang cenderung tinggi
7	Relatif tinggi
8	Tinggi kegagalan terus berulanag
9	Sabgat tinggi, kegagalan berhubungan dengan proses yang gagal sebelumnya
10	Sangat tinggi dan ekstrem, kegagalan hampir tak terhindarkan

3. *Detection*

Detection untuk menilai dan mengukur seberapa efektif mengendalikan mode kegagalan (Nuchpho et al., 2014). Deteksi adalah proses mengidentifikasi seberapa besar masalah yang terjadi dan menilai kemampuan untuk mengendalikan atau mengatur kegagalan.

Tabel 0.4 *Rating Detection*

Rating	Klasifikasi	Kriteria
1	Hampir pasti	Pasti terdeteksi
2	Sangat tinggi	Terdeteksi sangat mudah
3	Tinggi	Mudah terdeteksi
4	Agak tinggi	Dapat terdeteksi
5	Sedang	Terdeteksi cukup mudah
6	Rendah	Relatif jarang terdeteksi
7	Sangat rendah	Sangat jarang terdeteksi
8	Kecil	Relatif sulit terdeteksi
9	Sangat kecil	Sulit terdeteksi
10	Hampir mustahil	Tidak dapat terdeteksi

2.2.6 *Fault Tree Analysis*

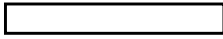

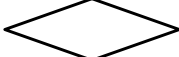
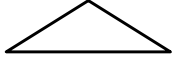


Fault Tree Analysis (FTA) adalah metode untuk mengenali risiko yang dapat memicu terjadinya kegagalan. Pendekatan ini dilakukan secara hierarkis dari level tertinggi ke terendah, dimulai dengan mengasumsikan kegagalan dari peristiwa puncak (top event), lalu menjabarkan penyebab-penyebab peristiwa puncak tersebut hingga mencapai akar penyebab kegagalan (root cause) (Kartikasari & Romadhon, 2019). Analisis dimulai dari kerusakan umum kemudian menelusuri penyebabnya secara spesifik ke tingkat yang lebih rendah. *Fault tree* menggambarkan hubungan antara *basic event* dengan peristiwa puncak (*top event*). Menurut Thomas Pyzdek, (2002) dalam Pasaribu (2017), *Fault Tree Analysis* (FTA) suatu model diagram yang terdiri dari beberapa kombinasi kesalahan (*fault*) secara paralel dan secara berurutan yang mungkin menyebabkan awal dari failure event yang

sudah ditetapkan. Menurut Priyanta (2000) dalam Ferdiana & Priadythama (2015) ada 5 tahapan melakukan analisa *Fault Tree Analysis*

1. Mendefinisikan masalah dan batasan kondisi sistem yang sedang dianalisis
2. Menggambar model grafis *fault tree*
3. Mencari minimal cut set yaitu menentukan basic event dari analisa *fault tree*
4. Melakukan analisa kualitatif dari *fault tree*
5. Analisa kuantitatif dari *fault tree*

Metode *fault tree analysis* memastikan bahwa suatu kerugian atau kejadian yang tidak diinginkan yang terjadi, tidak hanya berasal dari satu titik kegagalan. Sehingga metode ini menjadi efektif dalam mengidentifikasi inti permasalahan.

Tabel 0.5 Simbol FTA

SIMBOL	KETERANGAN
	<i>Top Event</i>
	<i>Basic Event</i>
	<i>Undevelop Event</i>
	<i>Transferred Event</i>
	<i>Logic Event OR</i>
	<i>Logic Event AND</i>

2.2.7 5W + 1H

Metode wawancara dengan menggunakan *what* (apa), *who* (siapa), *where* (Dimana), *when* (kapan), *why* (kenapa), dan *how* (bagaimana). Metode ini memudahkan untuk memahami situasi, untuk memilah masalah dengan menganalisis semua aspek. Metode 5W 1H ini akan digunakan untuk memberikan rekomendasi perbaikan. Dalam menemukan rekomendasi terbaik terdapat 3 faktor untuk melakukan proses identifikasi antaralain faktor manusia, faktor lingkungan dan faktor metode.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di CV Vinoce, sebuah perusahaan yang memproduksi dan mengekspor mebel yang telah beroperasi sejak 12 Mei 1998 di Trangsan, Sukoharjo. CV Vinoce telah berhasil mengekspor produknya ke berbagai negara di seluruh dunia, terutama ke Amerika, Australia, Eropa, dan Afrika Selatan. Kantor CV Vinoce berlokasi di JL Mangesti Luhur Barat Stasiun Gawok, Luwang Gatak Sukoharjo 57557. Penelitian ini akan berfokus pada pengendalian kualitas produk meja dari akar kayu suar yang akan diekspor ke Amerika.

3.2 Jenis Data

Pada penelitian ini terdapat 2 jenis data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer pada penelitian ini adalah nilai *severity*, *occurrence* dan *detect* pada metode FMEA yang diambil berdasarkan hasil *forum group discussion* dari karyawan dan owner.

2. Data Sekunder

Data sekunder pada penelitian ini yaitu mengenai skala rating *severity*, *occurrence* dan *detect* pada metode FMEA.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan di CV Vinoce. Berikut metode pengumpulan data pada penelitian ini :

1. Observasi

Metode ini dilakukan untuk memvalidasi data yang diperoleh dari hasil wawancara dengan melakukan pengamatan secara langsung. Observasi dilakukan pada proses produksi meja kayu suar untuk mendapatkan gambaran terkait permasalahan yang terjadi.

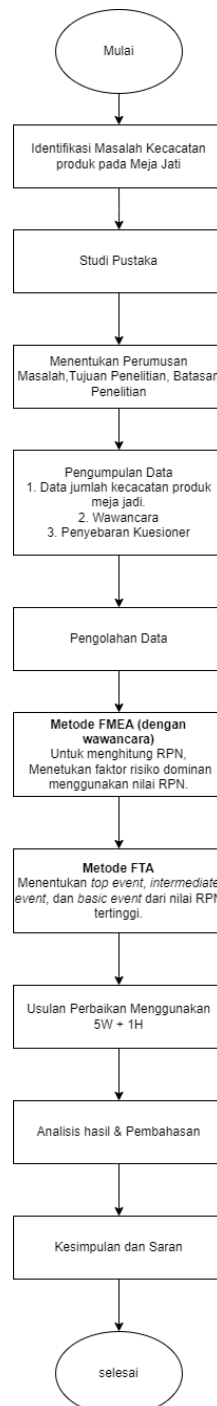
2. Wawancara

Metode wawancara merupakan teknik mengumpulkan data dengan interaksi secara langsung antara peneliti dan responden. Peneliti akan mengajukan pertanyaan terkait permasalahan yang terjadi pada proses produksi meja suar yang ada di CV VINOCE. Wawancara ini akan dilakukan kepada *owner*, manajer produksi dan mandor produksi. Metode wawancara dapat membuat peneliti untuk mendapatkan pemahaman terkait permasalahan yang terjadi dan pengalaman individu terkait dengan topik penelitian.

3. Kuesioner

Kuesioner digunakan untuk pengambilan data FMEA dan pemberian bobot terkait *severit*, *occurence* dan *detection*. Pengisian dilakukan secara bersama antara *stakeholder* yang terkait dalam proses produksi meja kayu suar.

3.4 Alur Penelitian



Gambar 0.1 Alur Penelitian

Berikut Penjelasan dari alur penelitian di atas :

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah atau mencari tahu permasalahan yang ada pada kualitas produk dari meja suar yang akan di ekspor ke Amerika. Observasi dilakukan agar dapat mengetahui secara rinci permasalahan yang ada pada proses. Pada produk meja suar ditemukan banyak produk yang mengalami kecacatan yang melebihi batas maksimal toleransi kecacatan, sehingga perlu adanya evaluasi dan perbaikan dalam proses nya.

2. Kajian Literatur

Kajian literatur dilakukan untuk menentukan metode apa yang cocok untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemukan. Kajian literatur bersumber dari penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik yang akan dijadikan objek penelitian. Selain jurnal dapat berasal dari buku, artikel dan literatur ilmiah. Studi yang berkaitan dengan penelitian ini adalah metode FTA dan FMEA. Kajian literatur terdiri dari dua hal yaitu kajian pustaka dan kajian deduktif.

3. Menentukan Perumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Batasan Penelitian

Membuat rumusan masalah, tujuan penelitian serta Batasan penelitian dari permasalahan yang ada. Rumusan masalah berisi permasalahan yang akan dipecahkan dalam penelitian. Rumusan masalah membantu untuk menentukan langkah-langkah selanjutnya dalam proses penelitian dan memudahkan unruk dapat mencapai tujuan akhir dengan efektif. Tujuan Penelitian berisi hasil yang ingin dicapai dalam penelitian. Tujuan penelitian menjawab rumusan masalah. Batasan penelitian berisi ruang lingkup penelitian. Batasan penelitian bertujuan untuk membatasi objek penelitian agar tetap fokus pada objek yang akan diteliti.

4. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dengan observasi, wawancara, dan penyebaran kuesiobar secara langsung kepada owner, manager produksi dan pekerja yang khusus mengerjakan produk meja suar pada CV Vinoce.

5. Pengolahan Data

Mengolah data yang dikumpulkan menggunakan metode FTA & FMEA

6. Pengolahan Data Metode FMEA

Dalam pengolahan menggunakan metode FMEA input data yang dimasukkan adalah hasil kuesiner dan wawancara yang dilakukan secara langsung kepada narasumber. Data yang didapatkan yaitu berupa penilaian faktor *severiti*, *occurence & detection* dari semua kejadian *defect* yang ada, penilaian menggunakan rentang angka 1-10. Dari data tersebut akan digunakan untuk menghitung nilai *risk priority number* (RPN) dari masing-masing kejadian *defect*.

$$RPN = S \times O \times D \quad (3.1)$$

Dari nilai RPN akan diurutkan nilai tertinggi hingga terendah. Faktor risiko dengan nilai RPN tertinggi akan ditetapkan sebagai faktor dan akan menjadi prioritas perbaikan.

7. Pengolahan Data Metode FTA

Metode FTA digunakan untuk mengetahui *root cause* dengan menentukan *top event*, *intermediate event & basic event* dengan diagram pohon. Kemudian akan menemukan akar masalah sehingga bisa menentukan usulan perbaikan. Metode FTA mengacu pada hasil nilai RPN.

8. Memberikan usulan perbaikan menggunakan metode 5W + 1H

Dari hasil nilai RPN dan *root cause* maka akan ditentukan perbaikan faktor yang perlu segera dilakukan. Usulan perbaikan dapat diberikan dan diperkuat menggunakan metode 5 W + 1 H yaitu *what, where, who, why, when* dan *how*.

9. Analisis dan pembahasan

Memberikan analisis dari hasil pengolahan data serta memberikan pembahasan secara terperinci faktor-faktor yang berkaitan dengan *defect* yang ditemukan.

10. Kesimpulan dan Saran

Setelah didapatkan hasil dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan dari hasil penelitian yang mana menjawab dari tujuan penelitian. Kemudian memberikan saran untuk perusahaan dan penelitian selanjutnya.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan di CV. Vinoce pada proses produksi meja kayu suar pada periode produksi Agustus – November 2023.

4.1.1 Sejarah perusahaan

CV Vinoce merupakan sebuah perusahaan produsen dan exportir furniture yang berdiri sejak 12 Mei 1998. CV Vinoce memiliki dua lokasi usaha. Yang pertama berlokasi di JL Lambang Jamur RT 02 RW 08 Trangsan Gatak Sukoharjo 57557, dan lokasi kedua di JL Mangesti Luhur Barat Stasiun Gawok, Luwang Gatak Sukoharjo 57557. Merk Vinoce telah terdaftar pada dirjen HAKI, sehingga CV Vinoce berkomitmen untuk menjamin bahan baku yang digunakan untuk produksi berasal dari sumber yang legal luas dari pabrik produksi CV Vinoce adalah 3.600 m².

CV Vinoce telah menjual produknya ke berbagai negara di seluruh dunia terutama ke Amerika, Australia, Eropa dan South Africa. produk yang di produksi oleh CV Vinoce meliputi meja suar, kursi suar, kursi rotan, lemari dan berbagai jenis perabotan dan dekorasi rumah lainnya. Dalam proses produksinya CV Vinoce melibatkan berbagai mesin untuk proses produksinya seperti mesin oven untuk metal, oven kayu, gergaji kayu dan lainnya. Dalam proses produksinya CV Vinoce melakukan proses produksi dengan sistem *make to order* atau CV Vinoce melakukan proses produksi berdasarkan dengan jumlah order yang masuk. Saat ini CV Vinoce memiliki karyawan sebanyak 73 orang. CV Vinoce dapat memproduksi lebih dari 2000 pcs produk meja suar setiap bulannya. Perusahaan ini melakukan pemasaran produknya melalui website, instagram, facebook dan mereka mengajak kerja sama agent dari para konsumen yang berasal dari luar negeri.

4.1.2 *Produk Yang Dihasilkan*

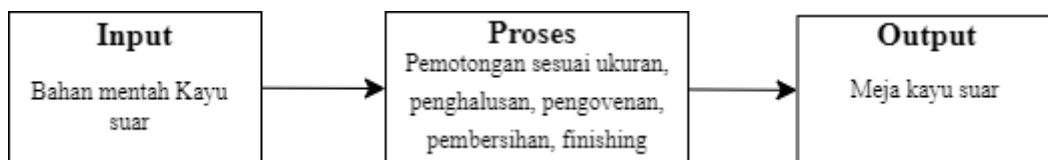
Vinoce memproduksi berbagai jenis perabotan rumah tangga dan *home decore* seperti meja, kursi lemari kasur dan lainnya. Untuk penelitian ini akan berfokus pada produk meja kayu suar.



Gambar 0.1 Gambar Produk Meja Suar

4.1.3 *Proses Produksi*

Dalam proses produksi meja suar terdapat beberapa tahapan hingga produk menjadi produk jadi, yang mana mengubah input yaitu kayu suar menjadi output meja suar.



Gambar 0.2 Alur Proses Produksi

Proses produksi diawali dengan pemilihan bahan kayu suar dari beberapa supplier, kayu dipilih berdasarkan dengan kualitas yang dibutuhkan dan memenuhi kualifikasi. Kemudian kayu dipotong sesuai dengan ukuran yang akan dibuat. Kayu yang telah dipotong dimasukan kedalam oven selama 2 minggu, hal ini karena kayu suar memiliki karakteristik yang cukup unik dimana kayu akan mengalami pecah apabila terpapar suhu yang terlalu panas sehingga untuk mengeringkan kayu, perlu menggunakan suhu yang tidak terlalu panas namun dalam jangka waktu yang cukup lama agar getah yang ada

dalam kayu dapat kering. Setelah proses oven selesai dilakukan penambalan terhadap kayu yang mengalami pecah atau retak akibat dari proses oven, penambalan dilakukan dengan menggunakan bubuk-bubuk halus dari kayu suar kemudian dicampur dengan lem dan ditimpa pada bagian kayu yang retak. Kemudian setelah ditambal maka kayu akan dihaluskan dan diratakan. Kemudian dilakukan proses finishing dengan pemberian cat glossy sehingga meja menjadi lebih mengkilap.

4.2 Pengolahan Data

Pada tahap ini, setelah pengumpulan data selesai, data diolah untuk mengidentifikasi jenis cacat yang paling umum, tingkat cacat produk meja, dan faktor yang menyebabkan cacat tersebut.

4.2.1 Data Produksi

CV Vinoce melakukan proses produksi dengan sistem *make to order* Dimana mereka melakukan proses produksi sesuai dengan jumlah pesanan dari customer. pada penelitian ini berfokus untuk meneliti proses produksi meja suar yang akan di kirim ke Amerika pada periode Agustus hingga November 2023.

Tabel 0.1 Data Produksi Meja Suar CV. Vinoce

Bulan	Jumlah Produksi
Agustus	2556 pcs meja suar
Sep	2647 pcs meja suar
Oktober	2704 pcs meja suar
November	3100 pcs meja suar

4.2.2 Cacat produksi

Tabel 0.2 Data Cacat Produksi

Bulan	Jenis cacat Produksi						Jumlah total produk cacat	Presentase produk cacat (persen)
	Jumlah produksi	Meja berjamur	Meja retak / berlubang	Ketebalan tidak rata	Ukuran Meja tidak presisi	Meja terkena noda hitam		
Agustus	2556	26	42	22	21	26	137	5,4%
Sep	2647	30	35	28	20	25	138	5,2%
Oktober	2704	35	28	25	18	28	134	5,0%
November	3100	22	37	21	28	34	142	4,6%
Total	11007	113	142	96	87	113	551	5%

Data defect menunjukkan jumlah total defect selama periode agustus hingga November 2023 sebanyak 551 produk cacat, dengan presentase rata-rata sebesar 5% dari keseluruhan jumlah produksi. Jenis cacat produksi meja suar pada CV. Vinoce terbagi menjadi 5 jenis cacat yaitu

1. Meja Berjamur

Pada proses produksi meja suar, mengalami *defect* produk yaitu meja berjamur. Meja berjamur ditandai dengan kondisi meja yang pada bagian permukaannya terdapat bercak jamur berwarna hitam, putih atau kuning. Meja yang berjamur saat dipegang akan terasa lembab dan menyebabkan tangan terkena bercak kotor karena meja tersebut telah terlapisi jamur. Selain itu meja yang berjamur akan menimbulkan bau khas jamur. Penyebab dari tumbuhnya jamur pada meja kayu umumnya yang pertama karena tingginya tingkat kelembapan udara, tingkat kelembapan udara di sekitar yang tinggi dapat menyebabkan meja menjadi basah dan menyebabkan mudahnya pertumbuhan jamur. Sehingga dalam penyimpanan meja kayu sebaiknya disimpan di tempat yang kering dan memiliki kelembapan

yang normal. Selain karena kelembapan udara, penyebab adanya jamur pada meja kayu adalah adanya benih jamur atau spora. Kondisi kayu yang belum kering sempurna, dan penyebab lainnya adalah kayu tidak diberikan pelapis. Pelapisan pada meja kayu sangat penting untuk dilakukan agar dapat menghambata pertumbuhan jamur pada kayu, pelapisan dilakukan saat proses *finishing*, pelapisan dapat menggunakan bahan seperti wax yang *food grade* sehingga meja aman untuk menaruh makanan. Pada proses produksi CV. Vinoce cacat akibat meja berjamur menempati urutan kedua sebagai jenis *defect* tertinggi yaitu dengan jumlah sebanyak 113 pcs.



Gambar 0.3 Meja Berjamur

2. Meja Retak atau Berlubang

Pada proses produksi meja terdapat *defect* yaitu meja retak atau berlubang, meja retak atau berlubang dijadikan satu jenis *defect* karena proses perbaikannya melalui proses yang sama yaitu diberikan dempul kayu dan ditambal menggunakan potongan kayu atau serpihan kayu. Meja retak ditandai dengan meja yang mengalami keretakan sehingga bagian dalam serat kayu terlihat. Untuk meja berlubang ditandai dengan terdapat lubang pada kayu dengan berbagai bentuk sehingga bagian dalam serat kayu terlihat. Meja retak dan berlubang merupakan jenis *defect* dengan jumlah *defect* tertinggi yang ada pada proses produksi meja suar CV. Vinoce dengan jumlah *defect* 142 pcs.



Gambar 0.4. Meja Retak dan Berlubang

3. Ketebalan Tidak Rata

Ketebalan tidak rata merupakan salah satu jenis *defect* yang ada pada proses produksi meja kayu suar, ketebalan tidak rata ditandai dengan ukuran ketebalan pada satu meja yang berbeda. Pada permasalahan ini untuk meja yang masih terlalu tebal dibandingkan dengan standar yang ditetapkan dapat diberikan perbaikan dengan melakukan pengikiran ulang, namun untuk ukuran ketebalan yang terlalu tipis tidak dapat diperbaiki sehingga meja akan menjadi sampah. Ketebalan tidak rata menempati urutan ke empat dengan jumlah *defect* tertinggi.



Gambar 0.5 Ketebalan Tidak Rata

4. Ukuran Meja Tidak Presisi

Ukuran meja tidak presisi ditandai dengan ukuran panjang dan lebar tidak sama antara sudut meja sehingga meja tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Penyebab dari ukuran meja tidak presisi sebagian besar adalah karena kelalaian dari karyawan yang kurang fokus pada saat melakukan pengerjaan.

5. Meja Terkena Noda Hitam

Meja terkena noda hitam menjadi salah satu *defect* yang ada pada proses produksi meja kayu suar. Meja terkena noda hitam ditandai dengan meja yang terkena noda berwarna hitam yang tidak dapat dihilangkan dengan di lap, penghilangan dari noda hitam ini harus dengan di amplas agar noda hitam dapat memudar. Penyebab dari *defect* ini adalah karena meja terkena asap dari api pembakaran oven yang pada akhirnya meninggalkan bercak. *Defect* ini menempati urutan 3 dari peringkat jumlah *defect* produksi meja suar pada CV Vinoce.



Gambar 0.6 Noda Hitam

4.2.3 Prioritas *defect*

Berdasarkan data *defect* yang didapatkan dari proses produksi meja suar CV Vinoce, pada periode Agustus – November 2023. Didapatkan nilai jumlah *defect* tertinggi yaitu

Tabel 0.3 Prioritas *Defect*

Jenis defect	Jumlah defect	Presentase defect	kumulatif
Meja berjamur	113	20,5	21
Meja retak & berlubang	142	25,8	46
Meja ketebalan tidak rata	96	17,4	64

Jenis defect	Jumlah defect	Presentase defect	kumulatif
Ukuran Meja tidak presisi	87	15,8	79
Meja terkena Noda hitam	113	20,5	100

Prioritas defect menunjukkan nilai dengan presentase tertinggi adalah meja retak & berlubang dengan nilai 25,8% sebanyak 142 pcs meja.

4.3 Nilai RPN dan Mode Kegagalan

Pembuatan mode kegagalan didasarkan oleh kejadian-kejadian yang menyebabkan adanya kecacatan pada proses produksi meja kayu suar. Pengisian nilai SOD dilakukan oleh para karyawan yang berkaitan langsung dengan proses produksi serta pemilik dari CV. Vinoce. Sebelum pengisian nilai SOD, para responden telah diberikan penjelasan terkait skala penilaian terhadap permasalahan yang ada.

Tabel 0.4 Nilai RPN dan Mode Kegagalan

Potensial Failure Mode	Potensial Failure	S	Failure Cause		O	Failure Control	D	RPN
Meja Berjamur	Meja mengalami jamur sehingga menyebabkan buruk secara estetika dan menurunkan kualitas dari meja	7	Manusia	Kondisi kayu belum kering sempurna	6	Memberikan pengarahan agar karyawan memastikan bahwa kayu telah kering sempurna dan melakukan pengecekan kekeringan secara berulang menggunakan MC	4	192

Potensial Failure Mode	Potensial Failure	S	Failure Cause	O	Failure Control	D	RPN	
					meter yaitu alat cek kadar air dalam kayu			
			Lingkungan	Tingginya tingkat kelembapan di gudang penyimpanan	4	melakukan re design terhadap fentilasi dan mengontrol kelembabapan gudang	4	128
			Material	Terserang hama dan jamur	6	memberikan obat anti jamur dan anti hama pada saat awal pemrosesan meja	3	144
Meja Retak atau Berlubang	Meja mengalami keretakan atau berlubang sehingga meja tidak memenuhi kriteria kualitas	7	Proses	Oven terlalu panas	5	melakukan perbaikan proses dengan mengetahui suhu terbaiak untuk mengeringkan kayu suar namun tidak menyebabkan keretakan pada kayu	5	175
			Manusia	operator pemotong kayu tidak hati hati saat melakukan pemotongan	4	memberikan training kepada karyawan dan membuat SOP yang ketat dalam proses pemotongan	3	84

Potensial Failure Mode	Potensial Failure	S	Failure Cause		O	Failure Control	D	RPN
				peletakan meja dilakukan secara kasar	5	memberikan training kepada karyawan serta mempertegas aturan dan memberikan sanksi apabila ada pekerja yang bekerja secara kasar	3	105
Ketebalan Meja Tidak Rata dan	ketebalan meja tidak sesuai dengan ukuran yang diinginkan dan ketebalan dalam satu meja tidak sama	5	Alat	Pisau serut yang digunakan berkualitas buruk dan tidak tajam	6	menggunakan pisau serut dengan kualitas yang bagus dan melakukan pengasahan pisau serut sebelum digunakan	3	90
			Manusia	pekerja tidak mengikuti prosedur untuk melakukan pengukuran ketebalan menggunakan alat sket	6	memberikan pelatihan dan pengawasan agar pekerja menjalankan pekerjaan sesuai SOP	4	120

Potensial Failure Mode	Potensial Failure	S	Failure Cause		O	Failure Control	D	RPN
Ukuran Meja tidak presisi	Ukuran panjang dan lebar meja tidak sesuai dengan kriteria	5	Manusia	Kesalahan penggambaran ukuran pada saat sebelum memotong kayu	5	membuat alat yang digunakan untuk membuat pola kayu yaitu "Mal Kayu" sehingga pekerja melakukan pengukuran lebih mduah dan lebih akurat	5	125
Meja terkena noda hitam	Meja terkena noda hitam atau asap hitam dari pembakaran kayu sehingga nampak noda kehitaman pada meja dan membuat warna meja menjadi tidak rata	5	Lingkungan	Kondisi Oven yang masih menggunakan kayu bakar sebagai pemanas	6	melakukan renovasi terhadap oven dengan mengganti bahan bakar kayu atau melakukan redesign oven untuk pembuangan asap agar asap hitam tidak langsung mengenai meja	5	150
			Metode	Layout penataan meja di dalam oven yang tidak tepat	5	melakukan percobaan atau simulasi penataan meja yang tepat agar di dalam oven meja tidak terpapar	3	75

Potensial Failure Mode	Potensial Failure	S	Failure Cause		O	Failure Control	D	RPN
						langsung oleh asap hitam		

Hasil wawancara dengan pemilik CV. Vinoce dan para pekerja kemudian dihitung untuk mengetahui nilai *risk priority number* (RPN), dengan mengalikan nilai *severity* x *occurrence* x *detect*. *Potensial failure Mode* untuk meja berjamur dengan *failure cause* kondisi kayu belum kering sempurna, memiliki nilai RPN tertinggi yaitu 192 dibandingkan dengan nilai RPN dari *potensial failure mode* lain.

4.4 Titik Kritis Nilai RPN

Pengkategorian nilai kritis RPN dilakukan untuk mencari nilai RPN mana saja yang masuk kategori kritis, sehingga perlu mendapatkan perhatian khusus dan perlu untuk diberikan usulan perbaikan secepatnya. menentukan mode kegagalan kritis atau tidak dilakukan dengan membandingkan nilai RPN dan nilai rata-rata. Jika nilai RPN > nilai rata-rata maka mode kegagalan termasuk kritis.

$$\text{Rata-rata} = \frac{\sum \text{nilai RPN}}{n}$$

Keterangan :

$$\sum \text{nilai RPN} = (\text{total nilai RPN})$$

$$n = (\text{Total jumlah mode kegagalan})$$

$$\text{Rata-rata RPN} = 124,8$$

Tabel 0.5 Klasifikasi Kritis dan tidak kritis Nilai RPN

Potensial Failure Mode	Faktor defect	Mode Kegagalan	Nilai RPN	Kategori
Meja Berjamur	Manusia	Kondisi kayu belum kering sempurna	192	Kritis
	Lingkungan	Tingginya tingkat kelembapan di gudang penyimpanan	128	Kritis
	Material	Terserang hama dan jamur	144	Kritis
Meja Retak atau Berlubang	Proses	Oven terlalu panas	175	Kritis
	Manusia	operator pemotong kayu tidak hati hati saat melakukan pemotongan	84	tidak kritis
	Manusia	peletakan meja dilakukan secara kasar	105	tidak kritis
Ketebalan Meja Tidak Rata	Alat	Pisau serut yang digunakan berkualitas buruk dan tidak tajam	90	tidak kritis
	Manusia	pekerja tidak mengikuti prosedur untuk melakukan pengukuran ketebalan menggunakan alat sket	120	tidak kritis
Ukuran Meja Tidak Presisi	Manusia	Kesalahan penggambaran ukuran pada saat sebelum memotong kayu	125	Kritis
Meja Terkena Noda Hitam	Lingkungan	Kondisi Oven yang masih menggunakan kayu bakar sebagai pemanas	150	Kritis
	Metode	Layout penataan meja di dalam oven yang tidak tepat	60	tidak kritis

Berdasarkan hasil analisis, terdapat 6 mode kegagalan yang masuk dalam kategori kritis. Dari 6 mode kegagalan yang masuk kategori kritis meliputi kondisi kayu belum kering sempurna, oven terlalu panas, kondisi oven yang masih menggunakan kayu bakar sebagai pemanas, terserang hama dan jamur, tingginya tingkat kelembapan di gudang penyimpanan, kesalahan penggambaran ukuran pada saat sebelum memotong kayu. Pada

mode kegagalan yang masuk kategori kritis perlu dilakukan analisis lebih lanjut agar dapat meminimalisir kecacatan sehingga dapat menambah produktifitas dari perusahaan.

Tabel 0.6 Urutan Nilai RPN tertinggi dan Kritis

Potensial Failure Mode	Faktor defect	Mode Kegagalan	Nilai RPN	Kategori
Meja Berjamur	Manusia	Kondisi kayu belum kering sempurna	192	Kritis
Meja Retak atau Berlubang	Proses	Oven terlalu panas	175	Kritis
Meja terkena noda hitam	Lingkungan	Kondisi Oven yang masih menggunakan kayu bakar sebagai pemanas	150	Kritis
Meja Berjamur	Material	Terserang hama dan jamur	144	Kritis
Meja Berjamur	Lingkungan	Tingginya tingkat kelembapan di gudang penyimpanan	128	Kritis
Ukuran Meja tidak presisi	Manusia	Kesalahan penggambaran ukuran pada saat sebelum memotong kayu	125	Kritis

Adanya perbedaan antara jenis *defect* dengan jumlah tertinggi dan *defect* dengan nilai RPN tertinggi disebabkan oleh perusahaan menilai, dalam melakukan perbaikan meja *defect* karena berjamur akibat kayu belum kering sempurna lebih sulit dibandingkan melakukan perbaikan *defect* meja retak atau berlubang. Hal ini karena dalam melakukan perbaikan meja berjamur, harus melakukan perbaikan dari awal dengan mengulang proses produksi dari awal yaitu proses pengovenan. Sedangkan perbaikan untuk meja retak atau berlubang tidak perlu mengulang proses produksi dari awal.

4.5 Model FTA (Fault Tree Analysis)

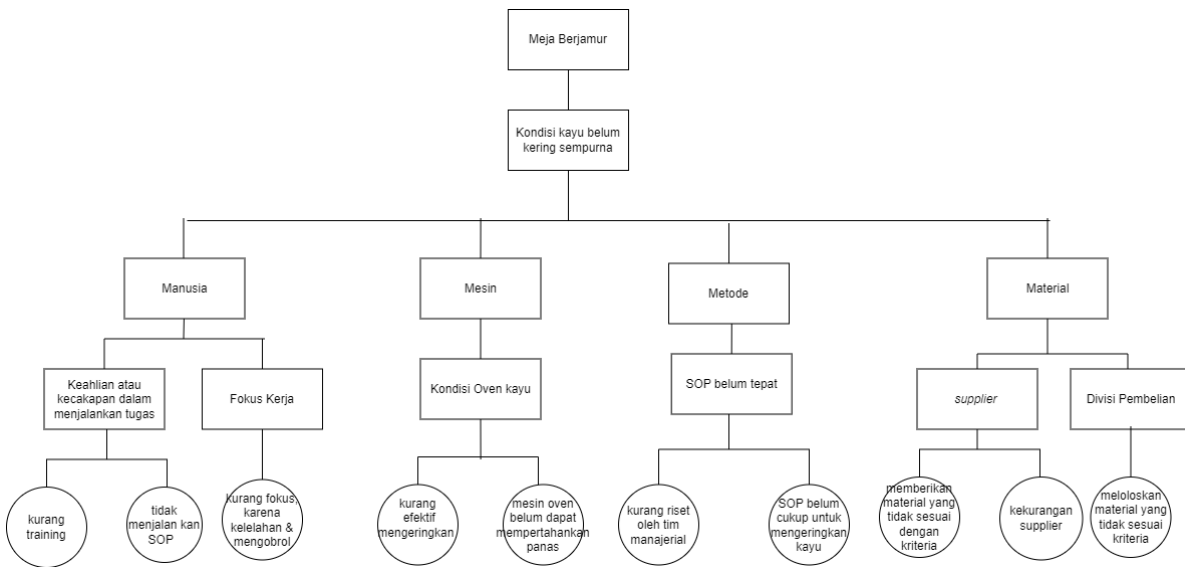
Setelah melakukan perhitungan menggunakan metode FMEA didapatkan nilai RPN tertinggi pada faktor kecacatan pada meja suar dengan faktor resiko meja berjamur, yang disebabkan oleh kayu yang belum kering sempurna dengan nilai RPN 192. Selanjutnya *defect* inilah yang akan menjadi objek penelitian yang akan diteliti lebih lanjut.

Selanjutnya dilakukan pendalaman terkait *defect* meja berjamur yang diakibatkan oleh meja yang belum kering sempurna. Potensi penyebab dari kecacatan ini akan ditinjau dari faktor manusia, faktor mesin, faktor metode dan faktor material. Berikut merupakan hasil diskusi antara perusahaan dan penulis yang menghasilkan 10 *basic event* yaitu :

Tabel 0.7 *Item Basic Event*

No	Kejadian <i>Defect</i>	<i>Item Basic Event</i>
1	Meja Berjamur	Kurang Trainig
2		Tidak menjalankan SOP
3		Kurang fokus karena kelelahan dan mengobrol
4		Oven Kurang efektif mengeringkan
5		Mesin Oven belum dapat mempertahankan panas
6		Kurang riset oleh tim manajerial
7		SOP belum cukup untuk mengeringkan kayu
8		Memberikan material yang tidak sesuai dengan kriteria
9		Kekurangan <i>supplier</i>
10		Meloloskan material yang tidak sesuai kriteria

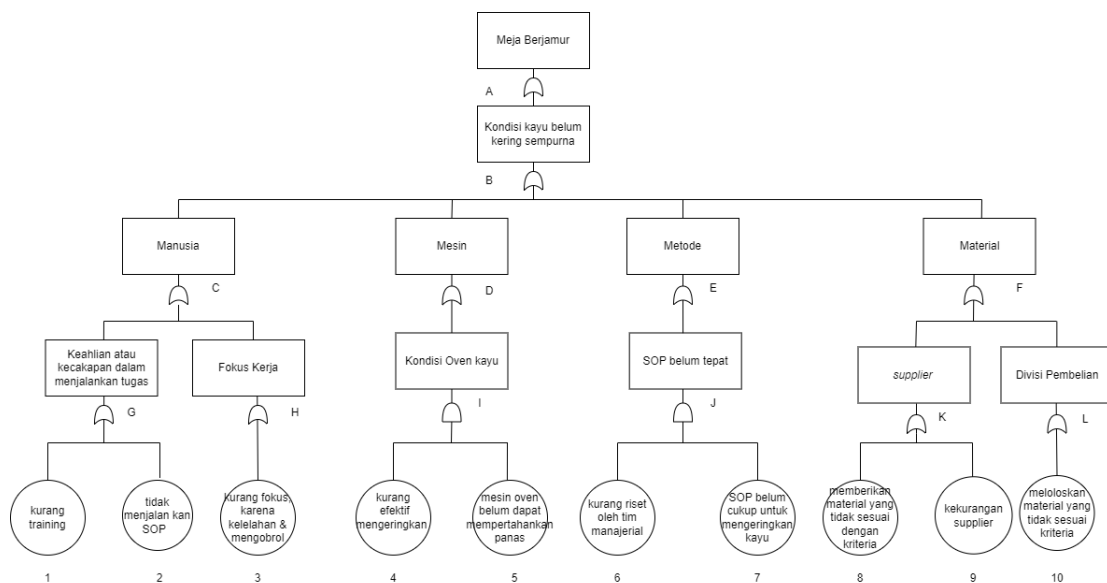
Digambarkan melalui diagram alir penyebab adanya *defect* berjamur pada faktor risiko kondisi kayu belum kering sempurna sebagai berikut:



Gambar 0.7 Diagram Faktor Meja Berjamur

4.5.1 Penggambaran *Fault Tree Analysis (FTA)*

Kemudian membuat diagram FTA yang merupakan hasil diskusi dari peneliti dan juga perusahaan CV. Vinoce agar diperoleh alur penyebab *defect* yang sesuai dengan kenyataan yang ada di lapangan, sehingga dalam memberikan usulan perbaikan akan tepat dengan penyebab masalah.



Gambar 0.8 Diagram FTA Penyebab Meja Berjamur

Berdasarkan hasil pengolahan menggunakan *fault tree analysis* didapatkan kombinasi.

Tabel 0.8 *Cut Set*

No	Kode	<i>Item Basic Event</i>
1	1	Kurang <i>training</i>
2	2	Tidak menjalankan SOP
3	3	Kurang fokus karena kelelahan dan mengobrol
4	4,5	Mesin oven kurang efektif mengeringkan, mesin oven belum dapat mempertahankan panas
5	6,7	Kurang riset oleh tim manajerial, SOP belum cukup untuk mengeringkan kayu.
6	8	Memberikan material yang tidak sesuai kriteria
7	9	Kekurangan <i>supplier</i>
8	10	Meloloskan material yang tidak sesuai kriteria

4.6 5W+1H

Analisis dari tahapan sebelumnya menggunakan metode FMEA dan FTA jenis cacat produk yang harus segera diprioritaskan adalah cacat produk meja berjamur dengan *failure cause* kondisi kayu belum kering sempurna. Maka selanjutnya melakukan analisis untuk memberikan usulan perbaikan dengan metode 5W (*what, why, where, when, who*) dan 1H (*How*). Hasil dari usulan perbaikan ini selanjutnya dapat dilakukan oleh perusahaan untuk menekan jumlah *defect* agar produktifitas dari Perusahaan dapat meningkat.

- a. Kurang training

Tabel 0.9 Usulan Perbaikan Kurang Training

Jenis	5W+1H	Deskripsi
Tujuan utama	<i>What</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengurangi jumlah <i>defect</i> produk yang diakibatkan oleh faktor manusia 2. Meningkatkan kualitas dan kecakapan SDM dalam bekerja pada CV. Vinoce
Alasan Kegunaan	<i>Why</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan skill kerja karyawan
Lokasi	<i>Where</i>	Lantai produksi meja suar CV. Vinoce
Waktu Pelaksanaan	<i>When</i>	Sebelum proses produksi
Orang	<i>Who</i>	Karyawan yang bekerja pada proses produksi meja suar CV. Vinoce
Metode Perbaikan	<i>How</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan pemahaman kepada karyawan bahwa tujuan bekerja bukan hanya untuk menciptakan produk, namun dalam bekerja harus menciptakan produk yang baik secara kualitas dan estetika agar dapat memberikan kepuasan kepada para <i>customer</i>. Sehingga karyawan paham bahwa dalam bekerja harus dilakukan dengan sungguh-sungguh dan tidak asal-asalan 2. Memberikan training kepada karyawan terkait pekerjaan yang akan dilakukan. Hal ini penting agar karyawan dapat melakukan pekerjaan dengan baik dan karyawan dapat memiliki <i>skill</i> dalam melakukan pekerjaan. Training harus dilakukan

setiap akan mengerjakan suatu proyek dimana material, bentuk dan proses produksinya berbeda dari sebelumnya

Perbaikan pada faktor kurang training sangatlah penting dalam melakukan pengendalian kecacatan pada proses produksi meja suar. Hal ini karena hampir 80% proses produksi yang dilakukan masih melibatkan manusia, sehingga manusia memegang peranan yang sangat penting. Perbaikan dapat dilakukan dengan menanamkan pemahaman akan apa yang dituju oleh perusahaan, serta perbaikan dapat dilakukan secara teknis dengan memberikan training agar *skill* yang dimiliki oleh karyawan dapat meningkat.

- b. Supplier memberikan material yang tidak sesuai dengan kriteria

Tabel 0.10 Usulan Perbaikan Material

Jenis	5W+1H	Deskripsi
Tujuan utama	<i>What</i>	<ol style="list-style-type: none"> Mengurangi kecacatan produk akibat faktor material Mendapatkan bahan baku yang berkualitas dan sesuai dengan kebutuhan CV. Vinoce
Alasan Kegunaan	<i>Why</i>	<ol style="list-style-type: none"> Mendapatkan bahan baku terbaik dan berkualitas Memilih bahan baku kayu suar yang sudah cukup tua sehingga kandungan air di dalamnya telah menurun
Lokasi	<i>Where</i>	<i>supplier</i>
Waktu Pelaksanaan	<i>When</i>	Pada saat melakukan pemesanan bahan baku ke <i>supplier</i>
Orang	<i>Who</i>	<i>Supplier</i> dan divisi bagian pembelian

Jenis	5W+1H	Deskripsi
Metode Perbaikan	<i>How</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyampaikan keluhan kepada <i>supplier</i> terkait permasalahan yang terjadi akibat bahan baku yang sebelumnya dikirim. Kemudian meminta <i>supplier</i> untuk memberikan kayu yang lebih tua sehingga rendah getah dan air. 2. Mencari alternatif <i>supplier</i> sebanyak-banyaknya, apabila kebutuhan material tidak dapat dicukupi dengan baik oleh satu <i>supplier</i> masih ada opsi <i>supplier</i> lain. Hal ini juga menimbulkan kesadaran kepada <i>supplier</i> agar bersaing untuk memberikan material dengan kualitas terbaik. 3. Untuk divisi pembelian perlu melakukan sortir dengan ketat ketika material mentah datang. Hal ini dapat meminimasi material buruk masuk dalam proses produksi

Rencana tindak perbaikan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk dari sisi material. Perbaikan dapat dilakukan dengan membuat SOP yang jelas terkait pembelian material dan dapat dilakukan dengan mencari alternatif *supplier* sebanyak-banyaknya.

- c. Mesin oven belum dapat mempertahankan panas

Tabel 0.11 Usulan Perbaikan Mesin Oven

Jenis	5W+1H	Deskripsi
Tujuan utama	<i>What</i>	1. Mengurangi <i>defect</i> yang berasal dari kondisi mesin oven
Alasan Kegunaan	<i>Why</i>	1. Melakukan <i>improvement</i> terhadap mesin oven
Lokasi	<i>Where</i>	Lantai kerja mesin oven
Waktu Pelaksanaan	<i>When</i>	Sebelum proses produksi berlangsung
Orang	<i>Who</i>	Bagian <i>maintenance</i> mesin
Metode Perbaikan	<i>How</i>	1. Melakukan perbaikan dengan mencoba melakukan <i>redesign</i> pada oven agar kayu dapat kering sempurna. Perbaikan oven dapat dilakukan dengan memasang panel panas yang dapat mempertahankan panas sehingga kayu dapat kering dengan maksimal. Perbaikan dapat dilakukan dengan memanggil ahli dalam bidang pengovenan sehingga perusahaan dapat mengambil langkah terbaik agar meja dapat kering dengan sempurna dan tidak rusak.

Upaya perbaikan untuk mengontrol dan mengurangi kecacatan produk yang disebabkan oleh mesin oven yang belum dapat mempertahankan panas dilakukan dengan mendesain ulang mesin oven kayu agar mampu mempertahankan panas sehingga kayu dapat kering

dengan sempurna. Perbaikan ini sebaiknya melibatkan ahli di bidang pengovenan agar proses perbaikan dapat dilakukan dengan cepat dan kayu tidak mengalami kerusakan.

- d. Kurang riset oleh tim manajerial sehingga SOP belum dapat mengeringkan kayu

Tabel 0.12 Usulan Perbaikan terkait SOP

Jenis	5W+1H	Deskripsi
Tujuan utama	<i>What</i>	Mengurangi cacat produk meja suar yang diakibatkana oleh SOP
Alasan Kegunaan	<i>Why</i>	Agar prosedur kerja yang dibuat sesuai dengan kebutuhan dari sistem produksi
Lokasi	<i>Where</i>	Lantai produksi meja suar CV. Vinoce
Waktu Pelaksanaan	<i>When</i>	Sebelum menjalankan proses produksi
Orang	<i>Who</i>	Kepala bagian produksi
Metode Perbaikan	<i>How</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan perbaikan dengan menambah SOP untuk melakukan pengeringan, sehingga pengeringan tidak hanya dilakukan dalam pengovenan. Kayu dijemur di bawah sinar matahari sebelum dimasukan ke dalam oven. 2. Menambah cairan yang dapat memudahkan serat kayu melepaskan air dan getah. Pencelupan atau penguasan dapat dilakukan sebelum dimasukan ke dalam oven.

Upaya perbaikan dari Kurangnya riset oleh tim manajerial sehingga SOP belum dapat mengeringkan kayu adalah mengurangi adanya *defect* produk yang diakibatkan kesalahan dari SOP.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Tahap Define

Tahapan *define* mendefinisikan permasalahan yang ada pada CV. Vinoce. CV. Vinoce mengalami masalah kualitas pada proses produksi meja suar. Pada proses produksi meja suar pada periode Agustus 2023 – November 2023, perusahaan ini memproduksi sebanyak 11007 pcs produk meja suar. Meja ini yang nantinya akan diexport ke Amerika. Dalam proses produksinya telah diberikan toleransi kecacatan sebesar 3%, namun dalam proses pembuatannya, jumlah produk *defect* atau cacat yang ditemukan melebihi batas toleransi yaitu sebesar 5%. Masalah ini menjadi fokus bagi perusahaan CV. Vinoce untuk segera melakukan perbaikan agar dapat memberikan kepercayaan kepada *customer*. selain itu adanya permasalahan ini tentunya memberikan kerugian bagi perusahaan, karena perusahaan harus membayar biaya klaim dari *customer*.

Dari hasil pengamatan, observasi dan wawancara, peneliti memilih metode untuk melakukan penyelesaian yaitu menggunakan metode FMEA (*Failure Mode Effect and Analysis*), FTA (*Fault Tree Analysis*) dan metode 5W+1H. Hasil penelitian ini akan mengetahui jenis *defect* tertinggi, prioritas *defect* berdasarkan nilai RPN, akar permasalahan *defect*, dan usulan perbaikan bagi sistem produksi.

5.2 Analisis Defect Produk

Hasil identifikasi dan observasi langsung pada proses produksi meja suar di CV. Vinoce periode produksi Agustus 2023 – November 2023, menunjukkan beberapa jenis *defect* yaitu meja berjamur, meja retak atau berlubang, ketebalan tidak rata, ukuran meja tidak presisi, dan meja terkena noda hitam. Jumlah total defect adalah 551 produk cacat dari total keseluruhan produksi yaitu 11007 produk meja suar. Presentase kecacatan sebesar 5% yang mana melebihi toleransi kecacatan yang diberikan oleh kustomer.

Data *defect* menunjukkan jumlah *defect* tertinggi adalah *defect* meja retak atau berlubang dengan jumlah sebesar 142 dengan presentase 25,8%. Penyebab dari *defect* ini adalah oven terlalu panas, oven terlalu panas membuat meja suar menjadi pecah karena

meja suar memiliki serat yang cukup renggang sehingga bila terkena panas dengan suhu yang terlalu tinggi maka akan menyebabkan keretakan. Penyebab lainnya yaitu saat operator melakukan pemotongan tidak berhati-hati sehingga meja menjadi retak karena proses pemotongan tidak sesuai dengan SOP. Peletakan meja dilakukan secara kasar juga menjadi penyebab dari *defect* ini, ketika pekerja meletakkan meja dengan dilempar atau dibanting menyebabkan kerusakan dan keretakan pada meja. Jenis *defect* tertinggi selanjutnya adalah Meja berjamur dengan jumlah *defect* 113 produk presentase 20,5% dari total *defect*. Urutan ketiga terdapat jenis *defect* meja terkena noda hitam dengan jumlah *defect* yang sama dengan meja berjamur yaitu 113.

5.3 Analisis Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

FMEA merupakan metode dalam bidang teknik yang digunakan untuk mendefinisikan dan mengidentifikasi keputusan yang perlu dilakukan, untuk menetapkan prioritas risiko untuk setiap kegagalan sistem (Salah et al., 2023). FMEA digunakan untuk menentukan seberapa *reliable* suatu sistem, untuk menjamin kelancaran proses produksi dan memastikan operasi berlangsung tanpa kendala.

Perhitungan nilai FMEA dilakukan dengan menghitung nilai *risk priority number* dengan mengalikan nilai *severity* (nilai tingkat kegagalan), *Occurrence* (pengaruh kegagalan), dan *detect* (tingkat deteksi kegagalan). Pengisian nilai SOD berdasarkan dari karyawan yang langsung mengerjakan produk meja suar dan *owner*. Responden melakukan pengisian dengan melakukan diskusi untuk menentukan skala nilai yang cocok diberikan untuk mode kegagalan yang ada. Hasil perhitungan nilai RPN kemudian di kategorikan apakah masuk ke dalam kategori kritis atau tidak. Hasilnya terdapat enam jenis mode kegagalan yang masuk ke dalam kategori kritis, yaitu kondisi kayu belum kering sempurna, tingginya tingkat kelembapan di gudang penyimpanan, terserang hama jamur, oven terlalu panas, Kesalahan penggambaran ukuran pada saat sebelum memotong kayu, dan kondisi oven yang masih menggunakan kayu bakar sebagai pemanas.

Hasil menunjukkan nilai RPN tertinggi adalah meja berjamur dengan nilai RPN 192 dengan *potensial failure* meja mengalami jamur sehingga menyebabkan buruk secara estetika dan menurunkan kualitas meja. Responden memberikan nilai untuk

severity pada *potensial failure mode* meja berjamur sebesar 7 yang artinya sedikit mengganggu kelancaran produksi, kemudian untuk nilai *occurence* sebesar 6 yang artinya peluang terjadinya kegagalan sedang cenderung tinggi dan untuk nilai *detection* 4 yang artinya peluang kegagalan terdeteksi agak tinggi. Hal ini terjadi karena kelalaian karyawan meloloskan kayu yang belum kering sempurna, sehingga menyebabkan kondisi kayu menjadi lembab dan mudah berjamur. *Failure control* untuk penyebab kegagalan ini, adalah memberikan pengarahan dan pelatihan pada karyawan agar saat melakukan pemindahan meja dari oven, sudah memastikan bahwa meja telah kering sempurna sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan, karyawan juga diharapkan untuk melakukan pengecekan terkait kekeringan meja secara berulang agar meja dapat dipastikan telah kering. Selain itu perlu melakukan pelatihan agar karyawan dapat menggunakan alat pengukur kadar air dalam kayu dengan mahir.

Peringkat kedua nilai RPN tertinggi adalah meja retak atau berlubang yang disebabkan oleh proses oven yang terlalu panas, potensial kegagalannya adalah meja mengalami keretakan atau berlubang sehingga meja tidak memenuhi kriteria kualitas. Nilai *severity* untuk *potensial failure mode* ini sebesar 7 artinya meja mengalami keretakan atau berlubang, menyebabkan kinerja produk meja menurun tapi masih bisa diperbaiki. Nilai *occurence* sebesar 5 artinya peluang terjadinya kegagalan ini sedang. Nilai *detection* sebesar 5 artinya kegagalan terdeteksi cukup mudah dan efektifitas mengendalikan mode ini ada sedang. Nilai RPN dari mode kegagalan ini yaitu 175. Perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan mengetahui suhu terbaik untuk mengeringkan kayu suar namun tidak menyebabkan keretakan, karena kayu suar memiliki karakteristik yang cukup unik yaitu kayu ini memiliki kandungan air dan getah yang cukup tinggi, apabila tidak dilakukan proses pengovenan maka akan rawan terkena jamur sedangkan apabila terkena panas yang cukup tinggi maka seratnya akan melunak dan menyebabkan keretakan. Perbaikan ini perlu melibatkan perbaikan oven sehingga oven dapat diatur suhunya sesuai yang diinginkan.

Peringkat ketiga adalah meja terkena noda hitam yang disebabkan kondisi lingkungan yaitu kondisi oven yang masih menggunakan kayu bakar sebagai pemanas. Nilai *severity* pada mode kegagalan ini adalah 5 yang artinya produk yang terkena noda

hitam mengalami penurunan kinerja tapi masih bisa diperbaiki. *Occurence* 6 artinya penyebab kegagalan kondisi kayu belum kering sempurna, sedang cenderung tinggi. *Detection* 5 artinya mode kegagalan terdeteksi dengan cukup mudah dan efektifitas dari mengendalikan mode kegagalan adalah sedang. total nilai RPN sebesar 150. *Potensial failure* yang terjadi adalah meja terkena noda hitam atau asap hitam dari pembakaran kayu sehingga nampak noda kehitaman pada meja dan membuat warna meja menjadi tidak rata. Hal ini terjadi karena asap dari hasil pembakaran kayu mengenai meja dan menyebabkan noda hitam. Perbaikan yang dapat dilakukan adalah melakukan renovasi terhadap oven dengan mengganti bahan bakar kayu atau melakukan *redesign* oven untuk pembuangan asap agar asap hitam tidak langsung mengenai meja.

Selanjutnya untuk nilai RPN tertinggi keempat adalah mode kegagalan terserang hama dan jamur, yang dapat menyebabkan *defect* meja berjamur. nilai RPN untuk mode kegagalan ini adalah 144. Responden memberikan nilai untuk *severity* pada *potensial failure mode* meja berjamur sebesar 7 yang artinya sedikit mengganggu kelancaran produksi, kemudian responden memberikan nilai *occurence* untuk *failure cause* terserang hama sebesar 6 yang berarti peluang kegagalan terjadi cenderung sangat tinggi. Untuk *failure cause* ini responden memberikan nilai *detection* sebesar 3 yang artinya *failure cause* ini dapat terdeteksi dengan mudah sehingga langkah penyelesaiannya dapat mudah dilakukan. *Failure control* untuk penyebab kegagalan ini adalah dengan memberikan obat anti jamur dan anti hama pada saat awal pemrosesan meja, selain itu kontrol dapat dilakukan dengan memastikan dan menegaskan kepada *supplier* untuk memberikan kayu yang berkualitas.

Peringkat kelima untuk nilai RPN tertinggi dan masuk dalam kategori kritis adalah tingginya tingkat kelembapan di gudang penyimpanan dengan nilai RPN sebesar 128. Responden memberikan nilai *severity* sebesar 7 yang artinya permasalahan ini sedikit mengganggu kelancaran proses produksi, responden memberikan nilai *occurence* sebesar 4 yang artinya tingkat kelembapan gudang penyimpanan relatif rendah menyebabkan kegagalan. Untuk nilai *occurence* responden memberikan nilai sebesar 4 yang artinya kemampuan untuk mengendalikan penyebab kegagalan adalah agak tinggi.

Perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan *redesign* terhadap fentilasi dan mengontrol kelembapan gudang.

Kemudian selanjutnya nilai RPN tertinggi dan masuk kategori kritis adalah pekerja tidak mengikuti prosedur untuk melakukan pengukuran ketebalan menggunakan alat sket yang menyebabkan *potensial failure* ketebalan meja tidak sesuai dengan ukuran yang diinginkan dan ketebalan dalam satu meja tidak sama. Responden memberikan nilai severity untuk *potensial failure* ini sebesar 5 yang artinya kinerja produk dengan ketebalan tidak rata menurun tetapi masih bisa diperbaiki. Untuk nilai *occurence* yang diberikan adalah 6 yang artinya apabila karyawan tidak melakukan pengukuran menggunakan sket maka peluang terjadinya kegagalan adalah sedang cenderung tinggi. Kemudian untuk nilai *detection* yang diberikan sebesar 4 yang artinya dengan memberikan pelatihan dan pengawasan agar pekerja menjalankan pekerjaan sesuai SOP dapat mendeteksi masalah dengan agak tinggi.

5.4 Analisis Fault Tree Analysis

Setelah melakukan perhitungan *fault tree analysis* yang menentukan kejadian risiko meja berjamur yang diakibatkan kondisi kayu belum kering sempurna . kemudian dari hasil diskusi penulis dengan bagian produksi CV Vinoce, didapatkan beberapa kondisi *top event*, *intermediate event*, dan *basic event*. kemudian pada penggambaran *fault tree analysis* didapatkan 10 *basic event* yang menyebabkan kayu belum kering sempurna yaitu kurang training pada karyawan, karyawan tidak menjalankan SOP, karyawan kurang fokus karena kelelahan & mengobrol, kondisi oven yang kurang efektif dalam mengeringkan, mesin oven belum dapat mempertahankan panas, dalam menyusun SOP kurang riset oleh tim manajerial, SOP belum cukup untuk mengeringkan kayu, *supplier* memberikan material yang tidak sesuai dengan kriteria, kekurangan pilihan *supplier*, dan divisi pembelian meloloskan material yang tidak sesuai kriteria

5.5 Analisis 5W + 1H

Setelah melakukan analisis metode FMEA dan FTA dapat diketahui bahwa cacat meja berjamur harus menjadi prioritas untuk segera diberikan usulan perbaikan. Hal ini karena

cacat ini merupakan cacat yang memerlukan *effort* yang lebih dalam melakukan perbaikannya. Tahapan dalam memperbaiki meja berjamur harus diulang dari awal yaitu dari tahapan pengovenan. Maka selanjutnya menggunakan metode 5W + 1H yaitu (*what, why, where, when, who, dan how*) untuk memberikan usulan perbaikan agar cacat meja berjamur dapat dikurangi.

Ada 4 usulan perbaikan yang menjadi pembahasan dalam metode ini, 4 usulan perbaikan ini diambil dari item basic event pada metode FTA yaitu kurang training, supplier memberikan material yang tidak sesuai dengan kriteria, mesin oven belum dapat mempertahankan panas, dan kurang riset oleh tim manajerial sehingga SOP belum dapat mengeringkan kayu. Berikut merupakan rencana usulan perbaikan yang diberikan berdasarkan metode 5W + 1H.

1) Kurang training

Rencana usulan perbaikan yang dilakukan untuk faktor kurang training yaitu yang pertama memberikan pemahaman atau menanamkan nilai kepada karyawan bahwa tujuan bekerja tidak hanya untuk menghasilkan produk, tetapi juga untuk menciptakan produk berkualitas tinggi dan estetis guna memberikan kepuasan kepada pelanggan. Dengan demikian, karyawan mengerti bahwa pekerjaan harus dilakukan dengan serius dan tidak sembarangan. Yang kedua Memberikan pelatihan kepada karyawan mengenai pekerjaan yang akan dilakukan. Hal ini penting agar karyawan dapat melaksanakan tugasnya dengan baik dan mengembangkan keterampilan yang diperlukan. Pelatihan harus diberikan setiap kali ada proyek baru dengan material, bentuk, dan proses produksi yang berbeda dari sebelumnya.

2) Supplier memberikan material yang tidak sesuai dengan kriteria

Rencana perbaikan yang akan dilakukan untuk faktor supplier memberikan material yang tidak sesuai dengan kriteria yaitu, yang pertama menyampaikan keluhan kepada *supplier* mengenai masalah yang muncul dari bahan baku yang telah dikirim sebelumnya. Kemudian menyampaikan kepada *supplier* untuk memberikan bahan baku yang sesuai dengan kriteria yang telah disampaikan oleh perusahaan. Kemudian usulan perbaikan kedua yang dapat dilakukan adalah

dengan mencari alternatif *supplier* sebanyak-banyaknya, Jika kebutuhan material tidak dapat dipenuhi dengan baik oleh satu *supplier*, masih ada opsi untuk menggunakan *supplier* lain. Ini juga mendorong kesadaran bagi *supplier* untuk bersaing dalam menyediakan material dengan kualitas terbaik. Usulan perbaikan ketiga ditujukan untuk divisi pembelian, divisi pembelian perlu melakukan sortir dengan ketat ketika material mentah datang, hal ini dapat meminimasi material buruk masuk dalam proses produksi.

3) Mesin oven belum dapat mempertahankan panas

Rencana perbaikan untuk faktor mesin oven belum dapat mempertahankan panas yaitu Melakukan perbaikan dengan mencoba *redesign* mesin oven agar kayu dapat kering secara optimal. Perbaikan oven bisa dilakukan dengan memasang panel panas yang mampu mempertahankan suhu, sehingga kayu bisa kering maksimal. Untuk itu, dapat memanggil ahli pengovenan agar perusahaan dapat mengambil langkah terbaik untuk memastikan meja dapat kering dengan sempurna tanpa mengalami kerusakan.

4) Kurang riset oleh tim manajerial sehingga SOP belum dapat mengeringkan kayu

Usulan perbaikan untuk faktor ini dapat dilakukan dengan yang pertama Melakukan perbaikan dengan menambahkan SOP untuk proses pengeringan, sehingga pengeringan tidak hanya dilakukan di dalam oven. Kayu dijemur di bawah sinar matahari terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke dalam oven. Kemudian yang kedua Menambahkan cairan yang membantu serat kayu melepaskan air dan getah. Cairan tersebut dapat diaplikasikan melalui pencelupan atau penguasan sebelum kayu dimasukkan ke dalam oven.

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan pada bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah sebagai berikut:

1. Hasil akumulasi menunjukkan bahwa jumlah *defect* tertinggi adalah meja retak/berlubang dengan total 142 pcs. Dengan rincian pada agustus terdapat 42 pcs meja retak/berlubang, pada september 35 pcs, oktober 35 pcs, dan bulan november 22 pcs meja yang mengalami retak/berlubang. Meja retak dan meja berlubang dijadikan dalam satu kelompok jenis *defect* yang sama, karena proses perbaikannya sama yaitu dengan diberikan dempul atau menggunakan tambalan bubuk kayu dan potongan kayu.
2. Berdasarkan perhitungan nilai RPN, *potensial failure mode* yang paling memiliki nilai RPN tertinggi adalah meja berjamur dengan *failure cause* kondisi kayu belum kering sempurna, dengan total nilai RPN yaitu 192. Terdapat perbedaan antara jumlah *defect* tertinggi dan nilai RPN tertinggi. Perusahaan menyampaikan bahwa *defect* meja berjamur memiliki kesulitan yang lebih tinggi untuk diselesaikan, karena dalam menangani meja berjamur harus mengulang proses dari awal proses produksi.
3. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode *fault tree analysis* dapat diketahui bahwa terdapat 10 *item basic event* yang merupakan akar masalah dari meja berjamur yaitu, kurang training pada karyawan, karyawan tidak menjalankan SOP, karyawan kurang fokus karena kelelahan & mengobrol, kondisi oven yang kurang efektif dalam mengeringkan, mesin oven belum dapat mempertahankan panas, dalam menyusun SOP kurang riset oleh tim manajerial, SOP belum cukup untuk mengeringkan kayu, *supplier* memberikan material yang tidak sesuai dengan kriteria, kekurangan pilihan *supplier*, dan divisi pembelian meloloskan material yang tidak sesuai kriteria.

4. Ada empat usulan perbaikan berdasarkan item basic event yang dipilih, yaitu kurangnya pelatihan, pemasok yang memberikan material yang tidak sesuai dengan kriteria, mesin oven yang belum dapat mempertahankan panas, dan kurangnya riset oleh tim manajerial sehingga SOP belum dapat mengeringkan. Usulan perbaikan tersebut telah diberikan menggunakan 5W + 1H dan dibahas secara mendetail di pembahasan pada BAB 5. Usulan perbaikan ini bertujuan untuk mengurangi jenis cacat meja berjamur yang disebabkan oleh kayu suar yang belum kering sempurna.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di CV. Vinoce terkait produksi meja suar, yaitu:

1. Memperketat aturan dan SOP yang ada dalam perusahaan sehingga hal ini dapat menjaga perusahaan dari mengalami kerugian akibat dari kelalaian dalam bekerja.
2. Melakukan evaluasi bulanan terkait *defect* yang terjadi dalam proses produksi sehingga setiap bulannya selalu ada perbaikan.
3. Perusahaan mempertimbangkan untuk melakukan perbaikan terkait faktor manusia, faktor metode, faktor mesin, dan faktor material sesuai yang telah disarankan oleh peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Alijoyo, A., Wijaya, Q. B., & Jacob, I. (2020). Failure Mode Effect Analysis Analisis Modus Kegagalan dan Dampak RISK EVALUATION RISK ANALYSIS: Consequences Probability Level of Risk. *Crms*, 19. www.lspmks.co.id
- Anwar, S., Ulum, R. B., & Widarman, A. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Fta (Fault Tree Analysis) Dan Fmea (Failure Mode and Effect Analysis) Pada Proses Produksi Pita Cukai Berpererekat Di Perusahaan Percetakan Dokumen Sekuriti Karawang. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(04), 114–128. <https://doi.org/10.56127/jukim.v2i04.813>
- Bhattacharjee, P., Dey, V., & Mandal, U. K. (2020). Risk assessment by failure mode and effects analysis (FMEA) using an interval number based logistic regression model. *Safety Science*, 132(August), 104967. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104967>
- Bob Anthony, M. (2021). Analisis Penyebab Kerusakan Unit Pompa Pendingin AC dan Kompresor menggunakan Metode FMEA. *Jurnal Teknologi*, 11(1), 5–13. <https://doi.org/10.35134/jitekin.v11i1.24>
- Devani, V., & Wahyuni, F. (2017). Pengendalian Kualitas Kertas Dengan Menggunakan Statistical Process Control di Paper Machine 3. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 15(2), 87. <https://doi.org/10.23917/jiti.v15i2.1504>
- Dewangga, A., & Suseno, S. (2022). Analisa Pengendalian Kualitas Produksi Plywood Menggunakan Metode Seven Tools, Failure Mode And Effect Analysis (FMEA), Dan TRIZ. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(3), 243–253. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1i1.42>
- Fajrin, M. T., & Sulistiyowati, W. (2018). Pengurangan Defect Pada Produk Sepatu Dengan Mengintegrasikan Statistical Process Control (Spc) Dan Root Cause Analysis (Rca) Studi Kasus Pt. Xyz. *Spektrum Industri*, 16(1), 29. <https://doi.org/10.12928/si.v16i1.9778>
- Ferdiana, T., & Priadythama, I. (2015). Analisis Defect Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) Berdasarkan Data Ground Finding Sheet (GFS) PT. GMF AEROASIA. *Prosiding Seminar Nasional Industrial Engineering Conference (IDEC) 2016*, 1–8.
- Haekal, J. (2022). Quality Control with Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) And Fault Tree Analysis (FTA) Methods: Case Study Japanese Multinational Automotive Corporation. *International Journal Of Scientific Advances*, 3(2), 227–234. <https://doi.org/10.51542/ijscia.v3i2.14>
- Imaroh, T. S., & Efendi, W. (2020). *Quality Control of Palm Oil Production (Crude Palm Oil) Using SPC Method (Case Study at PT. BPG)*. 120(Icmeb 2019), 160–166. <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.200205.030>
- Kartikasari, V., & Romadhon, H. (2019). Analisa Pengendalian dan Perbaikan Kualitas

- Proses Pengalengan Ikan Tuna Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) Studi kasus di PT XXX Jawa Timur. *Journal of Industrial View*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.26905/jiv.v1i1.2999>
- Kumar, M., & Kaushik, M. (2020). System failure probability evaluation using fault tree analysis and expert opinions in intuitionistic fuzzy environment. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 67(April), 104236. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2020.104236>
- Masrofah, I., & Firdaus, H. (2018). Analisis Cacat Produk Baju Muslim Di Pd. Yarico Collection Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 2(2), 43. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v2i2.404>
- Nuchpho, P., Nansaarnng, S., & AUD Pongpullponsak, A. (2014). Risk Assessment in the Organization by Using FMEA Innovation: A Literature Review. *International Conference on Educational Reform*, 8(March), 781–789. <https://www.researchgate.net/publication/264116818>
- Peeters, J. F. W., Basten, R. J. I., & Tinga, T. (2018). Improving failure analysis efficiency by combining FTA and FMEA in a recursive manner. *Reliability Engineering and System Safety*, 172(October 2017), 36–44. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2017.11.024>
- Riyanto, K., & Satinah, S. (2023). Pengaruh Penetapan Harga, Kualitas Produk, Dan Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pelanggan. *Score: Jurnal Lentera Manajemen Pemasaran*, 1(01), 30–37. <https://doi.org/10.59422/lmp.v1i01.73>
- Rucitra, A. L., & Amna, A. U. F. (2021). Integration of Statistical Quality Control (SQC) and Fault Tree Analysis (FTA) in the quality control of resina colophonium production in Company X. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 924(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/924/1/012062>
- Safira, S. D., & Damayanti, R. W. (2022). Analisis Defect Produk dengan Menggunakan Metode FMEA dan FTA untuk Mengurangi Defect Produk (Studi Kasus: Garment 2 dan Garment 3 PT Sri Rejeki Isman Tbk). *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC 2022*, D03.1-D03.10.
- Salah, B., Alnahhal, M., & Ali, M. (2023). Risk prioritization using a modified FMEA analysis in industry 4.0. *Journal of Engineering Research*, July, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.jer.2023.07.001>
- Salim, Z., & Munadi, E. (2017). Produksi Furnitur Indonesia. *Info Komoditi Furnitur*, 1–115.
- Saputra, R., & Santoso, D. T. (2021). Analisis Kegagalan Proses Produksi Plastik Pada Mesin Cutting Di Pt. Fkp Dengan Pendekatan Failure Mode and Effect Analysis Dan Diagram Pareto. *Barometer*, 6(1), 322–327.

<https://doi.org/10.35261/barometer.v6i1.4516>

- Sarisky Dwi Ellianto, M., Budi Santoso, P., & As'ad Sonief, A. (2015). Usulan Penerapan Lean Six Sigma, Fmea Dan Fuzzy Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Botol Sabun Cair. *Journal of Engineering and Management Industial System*, 3(1), 28–34. <https://doi.org/10.21776/ub.jemis.2015.003.01.5>
- Sihombing, I. G., & Pujotomo, D. (2019). Analisis Penyebab Defect dengan Menggunakan Metode Failure Mode Effects and Analysis dan Fault Tree Analysis pada Assembly Area PT Ebako Nusantara. *Industrial Engineering Online*
- Suherman, A., & Cahyana, B. J. (2019). Pengendalian Kualitas dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis (FMEA) dan Pendekatan Kaizen untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebabnya. *Jurnal UMJ*, 16, 1–9.
- Syahrullah, Y., & Izza, M. R. (2021). Integrasi Fmea Dalam Penerapan Quality Control Circle (Qcc) Untuk Perbaikan Kualitas Proses Produksi Pada Mesin Tenun Rapiet. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 6(2), 78–85. <https://doi.org/10.33884/jrsi.v6i2.2503>
- Wicaksono, A. wicaksono, & Yuamita, F. (2022a). Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Untuk Meminimumkan Cacat Kaleng Di PT. Maya Food Industries. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1ii.6>
- Wicaksono, A., & Yuamita, F. (2022b). 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*, 1(3), 145–154. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1iiii.44>

LAMPIRAN











