

IMPLEMENTATION CAUSE EFFECT ANALYSIS IN CONSTRUCTION PROCESS BLOCK 107 VSE 220073 MULTIPURPOSE VESSEL SHIP TO OBTAIN OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT (PT. UNITED SINDO PERKASA)

Yogi Devega*

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto SH Tembalang, Semarang 50275, Phone: +6282298234094

Abstrak

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terjadi sangat pesat. Pesatnya perkembangan ini terjadi hampir meliputi semua sektor. Transportasi laut memegang peran yang sangat penting dalam menggerakkan perekonomian dan mendukung pembangunan nasional dan internasional di semua bidang. PT United Sindo Perkasa merupakan perusahaan yang terdaftar sebagai penggerak produksi galangan kapal (Shipyards). PT. United Sindo Perkasa mengalami permasalahan keterlambatan pembangunan proyek dan penurunan produktivitas kerja karena banyak sekali proses yang berjalan namun tidak memiliki nilai tambah (waste) yang menyebabkan keterlambatan pembangunan block 107 VSE 220072. Terdapat beberapa metode yang efektif dalam membantu PT. United Sindo Perkasa dalam menyelesaikan permasalahan tersebut yaitu metode Failure Mode Effect Analysis untuk menemukan efek dan dampak yang kemungkinan akan menyebabkan kegagalan pada proses produksi kemudian dilakukan perbaikan terhadap sistem yang dinilai kurang efektif dan menurunkan produktivitas. Metode selanjutnya adalah metode 5 whys yang digunakan untuk mengetahui penyebab-penyebab terjadinya keterlambatan pada pembangunan atau pembuatan block kapal. penyebab-penyebab terjadinya keterlambatan pada pembangunan atau pembuatan block kapal sehingga dapat dijadikan sebagai acuan dalam melakukan pengembangan oleh perusahaan, 5 whys adalah strategi yang dilakukan dengan mencari tahu penyebab suatu masalah dengan pertanyaan "mengapa" secara berulang untuk mengeksplorasi hubungan sebab-akibat. Selanjutnya dilakukan analisis lanjutan dan akan didapatkan hasil berupa rekomendasi perbaikan bagi perusahaan.

Kata Kunci: Cause Effect Analysis, Failure Mode and Effect Analysis, 5 Whys Analysis

Abstract

[Implementation Cause Effect Analysis in Construction Process Block 107 VSE 220073 Project 55m Multipurpose Vessel Ship to Obtain Opportunities for Improvement] The rapid development of science and technology has had a significant impact on almost all sectors, with the industrial sector being one of the most affected. The industry plays a crucial role in the economy, and maritime transportation is particularly important in driving national and international development in all fields. PT United Sindo Perkasa is one of the companies registered as a shipyard production driver. However, the company is facing problems with project delays and decreased productivity due to many processes that do not add value (waste), resulting in delays in the construction of block 107 VSE 220072. There are several effective methods to help PT United Sindo Perkasa solve these problems, such as the Failure Mode Effect Analysis method to identify the effects and impacts that are likely to cause failures in the production process, followed by improvements to the system that is deemed ineffective and reduces productivity. The next method is the 5 Whys method, which is used to determine the causes of delays in ship block construction. This will serve as a reference for the company to make improvements. The 5 Whys strategy is carried out by exploring cause-and-effect relationships through repeated questioning of "why" to find out the root cause of a problem. Further analysis will be conducted, and the results will provide recommendations for improvement for the company.

Keywords: Cause Effect Analysis, Failure Mode and Effect Analysis, 5 Whys Analysis

* Penulis Korespondensi

E-mail: yogidevega@gmail.com

PENDAHULUAN

Transportasi laut memegang peran yang sangat penting dalam menggerakkan perekonomian dan mendukung pembangunan nasional dan internasional di semua bidang. Banyak sekali jenis transportasi laut yang dapat dimanfaatkan seperti kapal feri, kapal penumpang, kapal barang, kapal tanker, kapal pesiar, dan banyak lagi jenis kapal lainnya. Dalam industri laut, keberadaan kapal sangatlah penting, karena bisa dibilang kapal merupakan alat transportasi utama di laut, semua kegiatan dilaut ditunjang oleh transportasi kapal. Transportasi laut juga menjadi transportasi vital untuk mendukung semua kegiatan ekonomi domestik maupun internasional. Untuk mendukung semua kegiatan di daerah lautan, maka banyak perusahaan berpacu untuk memproduksi banyak jenis kapal. Mengingat Indonesia menjadi lintasan pelayaran seluruh dunia, maka pembuatan kapal sangatlah dibutuhkan untuk mendukung itu semua. PT United Sindo Perkasa merupakan salah satu perusahaan yang terdaftar sebagai penggerak produksi galangan kapal (*Shipyards*). PT United Sindo Perkasa Vallianz sudah berjalan dengan sangat baik namun masih ada beberapa pemborosan (*waste*) yang ditemukan terutama pada saat pembangunan *block 107 project 55m multipurpose vessel ship*. Kapal jenis 55 m *multipurpose* ini memiliki 16 block, namun pembangunan *block 107* memiliki waktu pengerjaan paling lama dikarenakan banyak kegiatan yang tidak menambah nilai pada pembangunan *block 107*. Tentunya akan sangat berpengaruh terhadap pemaksimalan keuntungan perusahaan, pada dasarnya ada dua cara untuk memaksimalkan keuntungan yang dapat dilakukan oleh perusahaan yaitu *increase the product price* dan *lowering the process costs*. Dalam pembuatan *block* ini banyak sekali proses yang harus dilakukan, seperti mulai dari proses perencaan (perhitungan dan gambar kapal), proses marking lantai (*mouldloft*), pembersihan dan pengecatan material (*sand blasting and painting primer*), *keel laying*, proses fabrikasi (*marking, cutting, and forming*), proses *sub-assembly*, proses *assembly*, dan *painting* dasar, proses inspeksi keseluruhan *block*. Dari semua proses tersebut dibutuhkan waktu kurang lebih 3 bulan pengerjaan untuk 1 *block* (*Block 107 VSE 220072*). Dari Data *Project schedule* dari *Block 107 VSE 220072* yang didapat dari departemen *Project*, wawancara dan penggalan informasi bersama semua departemen terlibat, *S Curve* Pembangunan *Block 107 VSE 220072*, *General Arrangement Block 07 VSE220072*, *Technical Specification*, data keseluruhan proses produksi, *Design block 107 VSE 220072*, dan hasil observasi lapangan selama priode Kerja Praktek dan *data histories* PT. United Sindo Perkasa mengalami permasalahan keterlambatan pembangunan proyek dan penurunan produktifitas kerja karna banyak sekali proses yang berjalan namun tidak memiliki nilai tambah (*waste*) yang menyebabkan keterlambatan pembangunan *block 107 VSE 220072*.

METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini memuat bentuk penelitian berdasarkan pendekatan dan Teknik yang digunakan dalam proses pemecahan permasalahan. Pengumpulan data dilakukan dalam tiga tahapan yaitu observasi langsung, wawancara, dan kuesioner. Observasi dilakukan sebagai langkah pertama dalam melakukan pengumpulan data sebelum wawancara dan kuesioner yang ditujukan kepada kepala departemen *project*, kepala departemen *support and facility*, dan *staff* ahli. Wawancara dilakukan untuk mengetahui keseluruhan proses di perusahaan dengan ditujukan kepada *staff* sehingga dapat ditentukan indikator kinerja utama dari perusahaan untuk selanjutnya akan dilakukan penyebaran kuesioner yang berisi pertanyaan mengenai permasalahan. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah *Failure Mode and Effect Analysis* untuk menemukan akar permasalahan dan melakukan analisis lanjutan menggunakan metode *5 Whys Analysis* untuk selanjutnya didapatkan usulan perbaikan.

1.1 *Failure Mode and Effect Analysis*

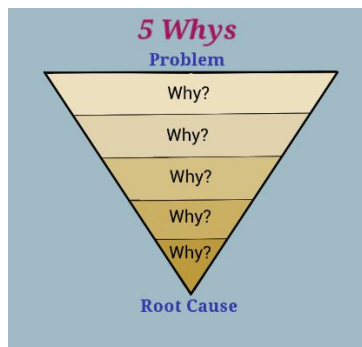
FMEA merupakan suatu teknik *engineering* yang dilakukan agar bisa mengidentifikasi, menetapkan, mengurangi ataupun menghilangkan suatu kegagalan yang diketahui dan ataupun potensi kegagalan dari proses sebelum kegagalan tersebut bisa sampai ke tangan para pelanggan. Fungsi *Failure Mode & Effect Analysis* (FMEA) adalah sebagai sistem pencegah terjadinya kesalahan yang diprediksi bisa terjadi pada produk ataupun proses produksi yang akan dibuat ataupun dilakukan pada waktu yang akan datang. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) secara garis besar bisa dibagi lagi menjadi dua, yaitu *Design Failure Mode and Effect Analysis* DFMEA dan PFMEA. DFMEA, yang mana D memiliki makna desain. Pembuatannya pada tahap melakukan desain produk dan sebelum menerbitkan *prototype* dari desain. Biasanya, FMEA ini dibuat oleh bagian riset di dalam perusahaan yang bertugas dalam membuat produk secara detail. Bila memang diperlukan, maka pembuatannya bisa dibentuk dari berbagai bagian ataupun *cross functional team* yang didalamnya terdiri dari beberapa bagian seperti *technical, quality* ataupun *engineering* (Pamungkas, 2022).

Process Failure Mode and Effect Analysis PFMEA, yang mana huruf P tersebut memiliki arti *process* yang dibuat pada proses produksi. Tujuan PFMEA adalah untuk itu pembuatannya harus dilakukan ketika terdapat desain produk baru, adanya teknologi baru dan proses baru, adanya perubahan pada desain ataupun proses yang ada, perangkat pendukung yang baru, ataupun sumber daya yang baru. PFMEA juga adalah salah satu alat pencegahan, untuk itu FMEA harus sudah dibuat sebelum membuat alat ataupun sebelum dilakukannya produksi massal. Tindakan perbaikan yang disarankan dari hasil FMEA ini harus sudah selesai sebelum dilakukannya produksi massal. Selain FMEA, masih ada beberapa *core tools* lainnya yang terdapat didalam standar IATF

(International Automotive Task Force). Beberapa tools tersebut adalah APQP (Advanced Product Quality Planning), PPAP (Production Part Approval Process), MSA (Measurement System Analysis), Control Plan, FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) (Wiegand, 2023).

1.2 5 Whys Analysis

Analisis 5 whys Analysis merupakan salah satu metode yang dipopulerkan oleh Toyota Production System pada tahun 1930. Pendekatan dari strategi 5 whys dilakukan dengan mencari tahu penyebab suatu masalah dengan pertanyaan "mengapa" secara berulang untuk mengeksplorasi hubungan sebab-akibat. Setelah sebuah permasalahan terungkap, maka dilanjutkan dengan pertanyaan "mengapa" lainnya, sampai akar masalah terungkap. Agar hasilnya dapat bermanfaat, analisis 5 whys harus dilakukan sampai didapatkan jawaban yang tidak mengambang dan sesuai dengan kondisi aktual dan tidak dapat lagi dicari jawaban yang lebih dalam.



Gambar 1. 15 Whys Analysis

Berikut merupakan langkah-langkah dalam menemukan akar masalah dengan 5 whys Analysis:

1. Langkah 1: Definisi masalah

Penjabaran dari permasalahan dengan cara amati masalah yang ada dan tuliskan pertanyaan

masalah dengan singkat dan jelas lalu tentukan area masalah.

2. Langkah 2: Pengumpulan data

Pengumpulan data bermaksud membantu dalam merumuskan masalah dan menyelesaikannya. Data yang dikumpulkan dapat berupa bukti bahwa masalah benar-benar ada, lamanya masalah terjadi, dan dampak masalah tersebut.

3. Langkah 3: Identifikasi penyebab

Berisikan penjabaran urutan kejadian yang merujuk pada permasalahan, kondisi penyebab permasalahan bisa terjadi, observasi langsung ke lapangan, dan gunakan why dan why.

4. Langkah 4: Identifikasi root cause

Mencari tahu penyebab akar permasalahan dan menentukan solusi, solusi pada umumnya tidak mengarah pada penyalahan ke orang tetapi bagai mana cara melakukan perbaikan terhadap sistem.

5. Langkah 5: Penerapan atau implementasi

Penerapan dari hasil yang telah didapatkan. Bukan hanya sampai situ, perlu juga dilakukan monitor terhadap kinerja sistem untuk memastikan bahwa masalah tersebut tidak muncul lagi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengumpulan data yang telah dilakukan melalui observasi langsung, wawancara dan penyebaran kuisioner maka didapatkan data untuk selanjutnya dilakukan analisis menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis dengan tujuan sebagai tindakan antisipasi atas berbagai munculnya kegagalan, sehingga kegagalan tersebut diketahui penyebabnya untuk dilakukan tindakan pencegahan dan improvement. Alasan penggunaan metode Failure Mode and Effect Analysis dalam penelitian ini adalah PT United Sindo Perkasa Vallians ingin membuat analisa pada kegagalan secara sistematis dan melakukan perbaikan. Berikut merupakan hasil pengolahan data menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis.

Tabel 1. 1 Risk Priority Number Pembangun Block 107 VSE 220072

Failure Mode	Failure Effect	Failure Cause	Severity	Occurance	Detection	RPN
Proses Drawing dengan waktu yang lama dan harus menunggu dari Singapura	Missing project atau project tidak bisa dijalankan (wasting time)	Drawing banyak revisi	8	3	4	96
	Operasional terganggu dan sering terjadi redrawing	Kesalahan drawing engineering dalam detail drawing		4	3	96
	Munculnya penambahan biaya dan waktu dalam perbaikan	Redrawing yang harus diperbaiki dan membutuhkan biaya dan waktu yang besar		2	4	64

Tabel 1. 1 Risk Priority Number Pembangun Block 107 VSE 220072 (Lanjutan)

<i>Failure Mode</i>	<i>Failure Effect</i>	<i>Failure Cause</i>	<i>Severity</i>	<i>Occurance</i>	<i>Detection</i>	<i>RPN</i>
Proses setup mesin terlalu cepat, Mesin mengalami <i>malfunction</i> , Perawatan mesin yang dilakukan hanya ketika terdapat masalah.	Hasil blasting kotor dan tidak bersih	Material yang digunakan kurang bagus	7	3	5	105
	Sering terjadi kerusakan pada <i>main machine</i> dan <i>spaygun</i>	Operator kurang melakukan <i>maintanance</i> terhadap <i>machine</i>		5	3	105
	Proses perbaikan dilakukan berhari2 dan memakan banyak biaya	Tenaga kerja ahli didatangkan dari eksternal perusahaan		7	2	98
	Proses aliran material kurang lancar yang menyebabkan inventori di tengah proses	<i>Spraygun</i> tersendat sehingga mesin <i>spray</i> berhenti otomatis		7	2	98
Proses <i>Input</i> plasma mesin pemotong <i>error</i> , Aliran tegangan listrik tak mementu, tekanan gas, dan <i>positioning plate</i> oleh operator kurang pas terhadap X-Y	Gagal dalam pemotongan plate besi	Tekanan gas dan aliran listrik yang tidak stabil	8	6	4	192
	Defect pada hasil potogon sehingga tidak dapat digunakan	Plasma aus dan tidak diganti		4	3	96
	Hasil cutting tidak sesuai dengan drawing	<i>Input system computer</i> salah Operator salah dalam <i>positioning plate</i>		2	4	64
	Plasma pemotong hancur	Tekanan gas terlalu besar/kecil		4	3	108
	Rework dan CNC ulang pada <i>plate</i> yang telah di potong	Kesalahan penggunaan metode <i>welding</i>		4	3	96
Hasil welding tidak sempurna dan terputus-putus serta berpotensi kebocoran pada block.	Defect pada sambungan <i>welding</i>	Pekerja kurang terlatih dan teliti	8	3	6	144
	Korosi pada sambungan <i>welding</i>	Kesalahan pekerja saat melakukan <i>welding (human error)</i>	5	6	6	240
Plate bengkok tidak terkendali dan jauh dari target pola firing sehingga terbang dan tidak bisa dipakai.	Plate bengkok tak beraturan	Suhu terlalu panas saat melakukan <i>line heating</i>	7	3	3	63
	Plate terbang dan harus dimulai dari tahap awal lagi	Defect yang tidak dapat diperbaiki dan digunakan lagi		3	4	84

Tabel 1. 1 Risk Priority Number Pembangun Block 107 VSE 220072 (Lanjutan)

<i>Failure Mode</i>	<i>Failure Effect</i>	<i>Failure Cause</i>	<i>Severity</i>	<i>Occurance</i>	<i>Detection</i>	<i>RPN</i>
	Laju korosi meningkat	Kesalahan pekerja berupa meninggalkan penumpukan alkali pada permukaan <i>plate</i>		4	4	112
Proses inspeksi yang telalu lama terhadap <i>tools</i> dan <i>machine</i> dari disnaker, karena inspeksi disnaker diluar <i>Schedule</i>	Terganggunya proses produksi	Inspeksi terlalu lama dari pihak eksternal		5	3	105
	Mesin tidak dapat dioperasikan secara normal	Inspeksi dilakukan secara total terhadap <i>machine</i>	7	5	3	105
	Banyak kegiatan yang terhenti tiba-tiba	Inspektur melakukan inspeksi tidak berdasarkan ketentuan disnaker		3	4	84

Berdasarkan pengelompokan diatas dapat dilihat bahwa dari semua jenis kegagalan pada proses pembangunan *block 107 VSE 220072* di PT United Sindo Perkasa Vallians terdapat 2 jenis kegagalan yang memiliki skor RPN (*Risk Priority Number*) tinggi dibandingkan dengan jenis kegagalan lainnya. Jenis-jenis kegagalan tersebut adalah mesin gagal dalam melakukan pemotongan *plate* besi pada proses *computer numerical control (CNC)* dengan nilai *severity* 8, nilai *occurance* 6, dan *detection* 4 sehingga didapatkan total skor RPN 192 dan korosi pada sambungan *welding* pada *welding process* dengan nilai *severity* 8, nilai *occurance* 5, dan *detection* 6 sehingga didapatkan total skor RPN 240.

5 whys analysis merupakan tahapan lanjutan pada penelitian ini dengan tujuan agar akar dari

permasalahan benar-benar didapatkan sehingga rekomendasi perbaikan yang diberikan optimal dan dapat direalisasikan pada perusahaan dan juga agar usulan perbaikan yang diberikan tidak salah sasaran sehingga perusahaan dapat meningkatkan kinerjanya. Pada penelitian ini, *5 whys analysis* dilakukan pada permasalahan yang memiliki skor RPN (*Risk Priority Number*) tertinggi. Dalam kasus ini terdapat 2 permasalahan yang memiliki skor RPN (*Risk Priority Number*) yang tinggi dibandingkan permasalahan lainnya, sehingga dijadikan titik fokus dalam analisis lanjutan untuk ditemukan rekomendasi perbaikan. Berikut merupakan *5 whys analysis* pada jenis kegagalan pemotongan *plate* besi (*CNC Process*) pada pembangunan *block 107 VSE 220072* di PT United Sindo Perkasa Vallians:

Tabel 1. 2 5 Whys Analysis Kegagalan 1

Jenis Kegagalan: Mesin gagal dalam melakukan pemotongan <i>plate</i> besi (<i>CNC Process</i>)
1. Why? Mengapa mesin gagal dalam melakukan pemotongan <i>plate</i> besi saat <i>CNC process</i> ? Jawab: Karena terdapat kesalahan pada <i>CNC machine</i> yang digunakan saat memotong <i>plate</i> besi.
2. Why? Mengapa terdapat kesalahan pada <i>CNC machine</i> yang digunakan saat memotong <i>plate</i> besi? Jawab: Karena <i>CNC machine</i> tidak disesuaikan dengan spesifikasi dan kapasitas <i>plate</i> besi serta karena <i>CNC machine</i> tidak dikalibrasi dengan tepat.

Tabel 1.2 5 Whys Analysis Kegagalan 1 (Lanjutan)

<p>3. Why? Mengapa program CNC <i>machine</i> tidak disesuaikan dengan spesifikasi dan kapasitas <i>plate</i> besi serta CNC <i>machine</i> tidak dikalibrasi dengan tepat? Jawab: Karena operator tidak memahami atau tidak mempunyai pengetahuan tentang spesifikasi <i>plate</i> besi yang akan dipotong atau tidak memahami cara mengkalibrasi CNC <i>machine</i>.</p>
<p>4. Why? Mengapa operator tidak memahami atau tidak mempunyai pengetahuan tentang spesifikasi <i>plate</i> besi yang akan dipotong atau tidak memahami cara mengkalibrasi CNC <i>machine</i> ? Jawab: Karena operator kurang pengalaman dan pelatihan tentang CNC <i>machine and process</i>.</p>
<p>5. Why? Mengapa operator kurang pengalaman dan pelatihan tentang CNC <i>machine and process</i>? Jawab: Karena perusahaan kurang memberikan pelatihan terhadap operator serta kurangnya pengawasan kualitas dari pihak manajemen perusahaan.</p>
<p>Root Cause: Perusahaan kurang memberikan pelatihan terhadap operator serta kurangnya pengawasan kualitas dari pihak manajemen perusahaan.</p>

Selanjutnya dilakukan analisis terhadap jenis kegagalan korosi pada sambungan *welding* pembangunan *block* 107 VSE 220072. Berikut

merupakan 5 *whys analysis* pada jenis kegagalan korosi pada sambungan *welding* pembangunan *block* 107 VSE 220072 di PT United Sindo Perkasa Vallians:

Tabel 1. 3 5 Whys Analysis Kegagalan 2

<p>Jenis Kegagalan: Korosi pada sambungan <i>welding block</i> 107 VSE 220072 (<i>welding process</i>)</p>
<p>1. Why? Mengapa terjadi kegagalan korosi pada sambungan <i>welding block</i> 107 VSE 220072 (<i>welding process</i>)? Jawab: Karena sambungan <i>welding</i> tidak memiliki pelindung yang baik dari lingkungan yang korosif.</p>
<p>2. Why? Mengapa sambungan <i>welding</i> tidak memiliki pelindung yang baik dari lingkungan yang korosif? Jawab: Karena lapisan dan pelindung korosi yang digunakan tidak memadai serta tidak dilakukan dengan baik dan benar.</p>
<p>3. Why? Mengapa lapisan dan pelindung korosi yang digunakan tidak memadai serta tidak dilakukan dengan baik dan benar? Jawab: Karena kesalahan metode <i>welding</i> yang digunakan serta kurangnya pemahaman tentang jenis-jenis pelapis dan pelindung korosi yang benar.</p>
<p>4. Why? Mengapa kesalahan metode <i>welding</i> yang digunakan serta kurangnya pemahaman tentang jenis-jenis pelapis dan pelindung korosi yang benar? Jawab: Karena operator kurang paham tentang metode-metode <i>welding</i> yang tepat serta kurangnya pelatihan yang diberikan perusahaan.</p>
<p>5. Why? Mengapa operator kurang paham tentang metode-metode <i>welding</i> yang tepat serta kurangnya pelatihan yang diberikan perusahaan.? Jawab: Karena perusahaan kurang memberikan pelatihan serta kurangnya kesadaran akan kepentingan perlindungan korosi dan juga kurangnya anggaran perusahaan untuk <i>enterprise resource planning</i> (ERP).</p>

Tabel 1. 3 5 Whys Analysis Kegagalan 2 (Lanjutan)

Root Cause:

Perusahaan kurang memberikan pelatihan serta kurangnya kesadaran akan kepentingan perlindungan korosi dan juga kurangnya anggaran perusahaan untuk *enterprise resource planning* (ERP).

Dari uraian tabel 1.2 dan 1.3 dapat disimpulkan bahwa akar permasalahan utama berasal dari pihak perusahaan yang kurang memberikan pelatihan terhadap operator atau pekerja serta kurangnya pengawasan kualitas dari pihak manajemen perusahaan. Hal-hal yang dapat mempengaruhi keterampilan pekerja antara lain yang pertama adalah kurangnya *training* atau pelatihan. Hal ini juga disebabkan karena biaya perusahaan untuk melakukan pelatihan masih belum dianggarkan. Perusahaan masih terfokus dengan biaya produksi saja, oleh sebab itu perusahaan masih beranggapan pelatihan yang cukup panjang akan mengganggu kegiatan produksi. Hal ini juga disebabkan karena perusahaan masih menganggap pelatihan bukanlah hal yang urgent. Kemudian hal yang mempengaruhi kurangnya pelatihan kepada karyawan juga karena jenis pelatihan yang dinilai tidak menguntungkan perusahaan. Kurangnya keperdulian pekerja terhadap hasil kerjanya kemudian upah yang diberikan tidak sesuai. Operator yang masih belum terbiasa dengan mesin dan juga lingkungan kerja. Dikarenakan operator yang masih baru sehingga pengalaman untuk bekerja masih kurang, ditambah juga dengan sistem kontrak pekerja atau *resigning* pekerja lama sehingga pengawasan terhadap karyawan baru tergolong sangat minim. Pekerja mengejar target yang diberikan oleh perusahaan, namun Target yang dikerjakan tidak sesuai dengan kemampuan SDM. Hal ini dikarenakan kemampuan SDM yang tidak memadai.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan dalam analisis menggunakan *Failure Mode & Effect Analysis* yaitu mengidentifikasi *failure mode*, mengidentifikasi *failure effect*, mengidentifikasi *failure cause*, dan terakhir menentukan nilai *risk priority number* (RPN). Dari hasil penelitian didapatkan bahwa dari semua jenis kegagalan pada proses pembangunan *block 107 VSE 220072* di PT United Sindo Perkasa Vallians terdapat 2 jenis kegagalan yang memiliki skor *Risk Priority Number* (RPN) relatif tinggi dibandingkan dengan jenis kegagalan lainnya. Jenis kegagalan tersebut adalah yang pertama mesin gagal dalam melakukan pemotongan *plate* besi pada proses *computer numerical control* (CNC) dengan nilai *severity* 8, nilai *occurance* 6, dan *detection* 4 sehingga didapatkan total skor RPN 192 dan yang kedua korosi pada sambungan *welding* pada *welding process* dengan nilai *severity* 8, nilai *occurance* 5, dan *detection* 6 sehingga didapatkan total skor RPN 240.

5 *Whys Analysis* dilakukan pada permasalahan yang memiliki skor RPN (*Risk Priority Number*)

tertinggi. Dalam kasus ini terdapat 2 permasalahan yang memiliki skor RPN (*Risk Priority Number*) yang cenderung tinggi dibandingkan permasalahan lainnya. Analisis menggunakan 5 *whys analysis* untuk jenis kesalahan mesin gagal dalam melakukan pemotongan *plate* besi (*CNC Process*) mendapatkan akar permasalahan berupa perusahaan kurang memberikan pelatihan terhadap operator serta kurangnya pengawasan kualitas dari pihak manajemen perusahaan. Sedangkan analisis menggunakan 5 *whys analysis* untuk jenis kesalahan Korosi pada sambungan *welding block 107 VSE 220072* (*welding process*) mendapatkan akar permasalahan berupa perusahaan kurang memberikan pelatihan serta kurangnya kesadaran akan kepentingan perlindungan korosi dan juga kurangnya anggaran perusahaan untuk *enterprise resource planning* (ERP).

Rekomendasi perbaikan untuk jenis kesalahan pertama berupa mesin gagal dalam melakukan pemotongan *plate* besi (*CNC Process*) dalam pembangunan *block 107 VSE 220072* di PT United Sindo Perkasa Vallianz yaitu perusahaan harus cermat dalam memilih pekerja dengan melihat sertifikasi dan pelatihan, perusahaan dapat memberikan pelatihan yang terprogram dengan baik secara periodik, perusahaan harus memberikan pengawasan kualitas terhadap mesin CNC secara berkala baik dari pihak internal maupun pihak eksternal (Inspeksi Dinas Tenaga Kerja), melakukan perbaikan dan menambahkan sensor tekanan gas dan sensor tegangan listrik, dan rekomendasi untuk menggunakan sensor *accelerometer*. Sedangkan Rekomendasi perbaikan untuk jenis kesalahan kedua berupa korosi pada sambungan *welding block 107 VSE 220072* (*welding process*) yaitu dengan memberikan pelatihan secara kepada seluruh operator *welding* dan juga *helper* mengenai dasar-dasar perlindungan korosi, memberikan pelatihan *welding* kepada pekerja sesuai dengan ketentuan pelayaran internasional dan *American Welding Society* (AWS), membuat rancangan anggaran jangka panjang yang lebih terstruktur untuk pengembangan *enterprise resource planning* (ERP), dan perusahaan direkomendasikan untuk menggunakan *Electrone Beam Laser welding Automatic Machine/ Robotic Welding*.

DAFTAR PUSTAKA

Andiyanto, S., Sutrisno, A., & Punuhsingon, C. C. (2020). Penerapan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk kuantifikasi dan Pencegahan Resiko Akibat Terjadinya Lean Waste. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin*, 6-1.

- Habibi, M., & Pribadi, T. W. (2017). Perencanaan dan Pengendalian Jadwal Pembuatan Gambar Desain dan Produksi Pembangunan Kapal Baru Dengan Metode Simulasi. *Jurnal Teknik ITS*, 2337-3520.
- Hisprastin, Y., & Musfiroh, I. (2020, Mai 9). *Ishikawa Diagram dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Sebagai Metode yang Sering Digunakan Dalam Manajemen Risiko Mutu di Industri*. Retrieved from Majalah Farmasetika: <https://majalah.farmasetika.com/ishikawa-diagram-dan-failure-mode-effect-analysis-fmea-sebagai-metode-yang-sering-digunakan-dalam-manajemen-risiko-mutu-di-industri/#:~:text=FMEA%20adalah%20metode%20manajemen%20risiko%20proaktif%20untuk%20identifikasi,peny>
- Nugraha, E., & Sari, R. M. (2019). Analisis Defect dengan Metode Foutl Tree Analysis dan Failure Mode Effect Analysis. *Organum Jurnal Sainifik Managemen dan Akuntansi*, 62-72.
- Pamungkas, A. (2022, Desember 11). *FMEA adalah Failure Mode And Effect Analysis, Apa Bagusnya?* Retrieved from Majoo: <https://majoo.id/solusi/detail/fmea-adalah>
- Rachman, A., Adiando, H., & Liansari, G. P. (2016). Perbaikan Kualitas Produk Ubin Semen Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis dan Failure Tree Analysis di Institusi Keramik. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 2338-5081.
- Rinaldi, M., Kurniawan, D., & Zaini, E. (2016). Usulan Perbaikan Proses Produksi Pada Lantai Produksi Roland Chair Menggunakan Konsep Lean Manufacturing. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 2338-5081.
- Riyadi, M., Wahyudi, & Setiawan, I. (2020). Pendeteksi Posisi Menggunakan Sensor Accelerometer MMA7260Q Berbasis Mikrokontroler Atmega 32. *TRANSMISI*, 76-81.
- Subriadi, A., Najwa, N. F., & Valeriana. (2018). The Consistency of Using Failure Mode Effect Analysis (FMEA) on Risk Assessment of Information Technology. *International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems*.
- Utama, W., & Syairudin, B. (2020). Perencanaan dan Pengendalian Proyek Konstruksi Dengan Metode Critical Chain Project Management dan Root Cause Analysis (Studi Kasus: Proyek Pengadaan Material dan Jasa Konstruksi G1 150 Kv Arjasa). *Jurnal Teknik ITS*, 2301-9271.
- Wiegand, L. (2023, April 14). *FMEA Adalah: Pengertian dan Cara Menerapkannya Dalam Manajemen Perusahaan - Accurate Online (2023)*. Retrieved from Kyloot: <https://kyloot-com.ngontinh24.com/article/fmea-adalah-pengertian-dan-cara-menerapkannya-di-dalam-manajemen-perusahaan-accurate-online>