

ANALISIS FAKTOR PENYEBAB KETERLAMBATAN *REPAIR ROLLER AIRLEAD* DENGAN METODE KMO DAN RCA PADA KAPAL ABC

¹Aldi Pramoedya Nugroho, ²Hafid Syaifullah

¹*Jurusan Teknik Industri*
Universitas Pembangunan Nasional
"Veteran" Jawa Timur
22032010121@student.upnjatim.ac.id

²*Jurusan Teknik Industri*
Universitas Pembangunan Nasional
"Veteran" Jawa Timur
hafid.s.ti@upnjatim.ac.id

Article history:

Received 1th of December, 2024

Revised 6th of December, 2024

Accepted 12th of December, 2024

Abstract:

Ship transportation is a very important tool for the sustainability of the maritime industry. Considering the importance of using ships, regular repairs are needed on ship components, one of which is the roller fairlead. Repairs to the roller fairlead on the ABC ship, which were originally only scheduled for 7 working days, were delayed by up to 38 working days. Therefore, this research aims to analyze the factors causing delays in the roller fairlead repair process on ABC Ships carried out by PT XYZ. Data collection was carried out by conducting direct interviews and distributing questionnaires to related parties. The data that was collected was processed using the Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) and Root Cause Analysis (RCA) methods to identify and analyze the root causes of delays. The results of the analysis show that the main factor causing delays is a lack of labor allocation with a mean value of 4.38. Based on the results of this analysis, suggestions for improvement are given using the fishbone diagram tool. In this way, PT XYZ is expected to be able to increase work effectiveness, so that similar incidents do not happen again in future projects.

Keywords: Lateness, Kaiser-Meyer-Olkin, Root Cause Analysis, Roller Fairlead..

Pendahuluan

Industri perkapalan adalah salah satu sektor penting dalam mendukung perdagangan internasional dan logistik global. Kapal sebagai sarana transportasi berfungsi untuk menghubungkan wilayah daratan [1]. Setiap komponen pada kapal memiliki peran vital, terutama dalam memastikan keselamatan operasional, salah satunya adalah "*roller fairlead*", komponen yang berfungsi sebagai penuntun tali atau rantai saat proses kapal bersandar. Untuk menjaga keandalannya agar tetap optimal, komponen ini harus menjalani proses pemeliharaan rutin, termasuk prosedur *replating* atau pelapisan ulang yang bertujuan memperbaiki dan memperpanjang umur material. Di bidang perkapalan, melakukan perawatan rutin sangat penting untuk menjaga daya tahan kapal agar masa pakainya lebih lama, sehingga produktivitas dapat tetap terjaga tanpa mengalami gangguan akibat kerusakan [2]. Namun, pada proses perbaikan *replating roller fairlead* di Kapal ABC yang dikerjakan oleh perusahaan galangan kapal PT XYZ mengalami keterlambatan, yang dapat berdampak langsung pada produktivitas operasional kapal. Keterlambatan ini juga bisa memengaruhi jadwal keberangkatan, meningkatkan biaya perbaikan akibat kerusakan lanjutan, dan pada akhirnya berdampak pada efisiensi biaya operasional keseluruhan. Lebih lanjut, dampak dari keterlambatan dalam perbaikan *roller fairlead* ini tidak hanya memengaruhi efisiensi operasional, tetapi juga dapat meningkatkan risiko keselamatan di kapal [3]. Oleh karena itu, perawatan dan pemeliharaan kapal menjadi hal yang sangat penting, mengingat kapal harus berada dalam kondisi yang optimal dan layak agar dapat berlayar dengan aman [4].

Keterlambatan dalam penyelesaian proyek konstruksi dapat menimbulkan kerugian bagi kontraktor maupun pemilik proyek [5]. Penggunaan waktu pelaksanaan yang tidak sesuai dengan rencana kegiatan dapat mengakibatkan tertundanya satu atau lebih aktivitas, sehingga tidak selesai tepat pada jadwal yang telah ditentukan [6]. Keterlambatan dalam proyek bisa terjadi baik karena faktor kontraktor maupun pemilik proyek. Keterlambatan ini menunjukkan adanya penambahan waktu pelaksanaan yang sebelumnya telah direncanakan dan dicantumkan dalam kontrak [7]. Untuk mencapai tujuan penyelesaian proyek tepat waktu, terdapat tiga sasaran utama yang harus dicapai, yaitu pengelolaan anggaran, penjadwalan kegiatan, dan kualitas yang harus dijaga. Ketiga aspek ini saling terkait dan berhubungan erat. Dengan kata lain, untuk meningkatkan kinerja atau kualitas

produk sesuai kesepakatan dalam kontrak, biasanya diperlukan peningkatan mutu yang dapat mengakibatkan kenaikan biaya. Di sisi lain, jika ingin menekan biaya, hal ini bisa berdampak pada penurunan kualitas hasil akhir serta durasi pelaksanaan proyek. Dari sudut pandang teknis, keberhasilan proyek diukur berdasarkan sejauh mana ketiga sasaran tersebut dapat dipenuhi [8].

Adapun data yang diperoleh dari hasil wawancara langsung kepada pihak *Planner Estimate*, ketika memperbaiki *roller fairlead* di Kapal ABC, pihak *planner* menjadwalkan dengan 7 hari kerja. Namun, pada kenyataannya, pengerjaan ini membutuhkan waktu yang jauh lebih lama daripada yang seharusnya dijadwalkan, dengan actual pengerjaan selama 38 hari kerja. Keterlambatan ini menyebabkan *schedule* strategi *docking* yang awalnya hanya 21 hari, berubah menjadi 46 hari. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab keterlambatan ini dan mencari solusi yang tepat guna meningkatkan efektivitas pemeliharaan serta mencegah dampak negatif terhadap kelancaran operasional kapal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor penyebab utama keterlambatan dalam proses perbaikan *repair roller fairlead* pada kapal, dengan harapan dapat memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan efisiensi proses perawatan tersebut.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer merujuk pada informasi yang diperoleh dari sumber internal melalui pengamatan langsung, termasuk observasi dan metode lainnya. Sementara itu, data sekunder berasal dari sumber eksternal yang diakses melalui referensi seperti artikel, jurnal, dan berbagai publikasi lainnya [9]. Data primer pada penelitian ini dikumpulkan melalui metode wawancara dan metode kuesioner skala likert dengan tujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi penyebab keterlambatan. Populasi dari penelitian ini ialah seluruh pihak yang terlibat dalam proses perbaikan *roller fairlead*, yaitu manajer proyek, pelaksana, dan *planner estimator*. Kemudian, data sekunder yang dikumpulkan ialah jadwal perbaikan dari kapal ABC. Adapun variabel dan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Variabel dan Atribut Penelitian

No.	Variabel	Atribut	Kode
X1	Tenaga Kerja	1. Kurangnya alokasi tenaga kerja	X1.1
		2. Peralatan yang kurang memadai untuk digunakan oleh tenaga kerja	X1.2
		3. Keterampilan tenaga kerja yang kurang memadai	X1.3
X2	Material	1. Kurangnya stok material yang berkualitas	X2.1
		2. Keterlambatan melakukan pemesanan material <i>plate</i>	X2.2
		3. Material mengalami kerusakan saat masa penyimpanan	X2.3
X3	Lingkungan	1. Kelembaban udara yang kurang baik	X3.1
X4	Manajemen	1. Tingkat keamanan kerja	X4.1
		2. Frekuensi <i>monitoring</i> pekerjaan	X4.2
		3. Kurangnya koordinasi ketika proses pengerjaan	X4.3

Variabel penelitian tersebut diperoleh berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada manajer proyek dan manajer *planner*. Variabel-variabel tersebut kemudian dikembangkan menjadi beberapa atribut pertanyaan yang kemudian dimasukkan ke dalam kuesioner. Data-data yang telah dikumpulkan kemudian diolah menggunakan metode Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) menggunakan *software* SPSS. SPSS merupakan sebuah alat bantu berupa perangkat lunak yang berguna untuk melakukan analisis data secara statistika [10]. KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) *test* adalah suatu metode yang digunakan dalam analisis faktor untuk mengevaluasi kelayakan data. Tujuannya adalah untuk menentukan sejauh mana data yang digunakan cocok untuk dilakukan analisis faktor. Statistik ini digunakan untuk mengetahui apakah data observasi yang ada tersebut layak dianalisis lebih lanjut dengan analisis faktor

atau tidak [11]. Uji KMO memberikan informasi penting untuk menilai kelayakan data sebelum dilakukan analisis faktor, sehingga membantu memastikan terpenuhinya asumsi dasar analisis faktor [12]. Kemudian, setelah diketahui faktor-faktor yang menjadi penyebab keterlambatan, maka dilakukan analisis menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA). Metode *Root Cause Analysis* (RCA) adalah sebuah metode sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah atau kejadian yang tidak diinginkan. RCA tidak hanya berfokus pada gejala dari suatu permasalahan, tetapi juga menggali hingga ke akar penyebab yang mendasarinya [13]. Dengan menggunakan kedua metode pengolahan data tersebut, maka dapat diketahui faktor penyebab yang menyebabkan keterlambatan pada pengerjaan *repair roller fairlead* pada Kapal ABC serta usulan perbaikan agar dapat melakukan mitigasi jika hal serupa terjadi di kemudian hari. Metode RCA memiliki beberapa alat (*tools*) sering digunakan untuk mendukung analisis. Salah satunya adalah *fishbone diagram*, yang membantu mengategorikan berbagai penyebab masalah, seperti manusia, metode, mesin, material, dan lingkungan [14]. Dengan menggunakan kedua metode pengolahan data tersebut, maka dapat diketahui faktor penyebab yang menyebabkan keterlambatan pada pengerjaan *repair roller fairlead* pada Kapal ABC serta usulan perbaikan agar dapat melakukan mitigasi jika hal serupa terjadi di kemudian hari.

Hasil dan Pembahasan

Uji Normalitas

	X1.1	X1.2	X1.3	X2.1	X2.2	X2.3	X3.1	X4.1	X4.2	X4.3
N	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	4.38	4.25	4.06	4.19	4.25	4.25	3.88	4.13	4.31
	Std. Deviation	.806	.856	.929	.750	.931	.856	1.147	.885	.602
Most Extreme Differences	Absolute	.281	.309	.223	.236	.290	.309	.212	.256	.323
	Positive	.219	.191	.156	.224	.210	.191	.163	.181	.323
	Negative	-.281	-.309	-.223	-.236	-.290	-.309	-.212	-.256	-.248
Kolmogorov-Smirnov Z	1.124	1.238	.893	.943	1.159	1.238	.846	1.025	1.293	1.137
Asymp. Sig. (2-tailed)	.160	.093	.403	.337	.136	.093	.471	.244	.071	.151

a. Test distribution is Normal.
b. Calculated from data.

Gambar 1. Uji Normalitas

Berdasarkan **Gambar 1** hasil *output* SPSS dari uji normalitas *one-sample Kolmogorov-Smirnov Test*, diperoleh hasil bahwa untuk setiap atribut pertanyaan memiliki hasil berdistribusi normal karena besar nilai Asymp. Sig. (2-tailed) pada setiap pertanyaan > 0,05.

Pengolahan dengan Metode Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.566
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square
	102.481
	df
	45
	Sig.
	.000

Gambar 2. Uji KMO dan Barlett's Test

Berdasarkan **Gambar 2**, analisis faktor dapat dilanjutkan dalam penelitian ini karena nilai KMO *Measure of Sampling Adequacy* sebesar 0,566 > 0,50 dan nilai *Bartlett's Test of Sphericity* (Sig) sebesar 0,000 < 0,05.

Anti-image Matrices

	X1.1	X1.2	X1.3	X2.1	X2.2	X2.3	X3.1	X4.1	X4.2	X4.3
Anti-image Covariance										
X1.1	.029	.013	-.042	.053	-.037	-.058	.005	-.015	-.005	-.040
X1.2	.013	.222	.009	.040	-.084	-.066	.009	-.126	.095	.013
X1.3	-.042	.009	.102	-.118	.031	.066	.020	.004	-.004	.103
X2.1	.053	.040	-.118	.306	-.077	-.087	.078	-.054	.059	-.151
X2.2	-.037	-.084	.031	-.077	.092	.089	-.048	.051	-.023	.022
X2.3	-.058	-.066	.066	-.087	.089	.180	-.081	.057	.002	.029
X3.1	.005	.009	.020	.078	-.048	-.081	.627	-.072	.068	.056
X4.1	-.015	-.126	.004	-.054	.051	.057	-.072	.144	-.106	.004
X4.2	-.005	.095	-.004	.059	-.023	.002	.068	-.106	.154	-.038
X4.3	-.040	.013	.103	-.151	.022	.029	.056	.004	-.038	.197
Anti-image Correlation										
X1.1	.591 ^a	.167	-.782	.561	-.713	-.805	.035	-.229	-.075	-.532
X1.2	.167	.558 ^a	.058	.153	-.590	-.332	.024	-.702	.513	.061
X1.3	-.782	.058	.531 ^a	-.668	.320	.485	.078	.030	-.032	.730
X2.1	.561	.153	-.668	.434 ^a	-.458	-.372	.178	-.256	.271	-.615
X2.2	-.713	-.590	.320	-.458	.602 ^a	.693	-.201	.447	-.193	.162
X2.3	-.805	-.332	.485	-.372	.693	.381 ^a	-.240	.355	.014	.155
X3.1	.035	.024	.078	.178	-.201	-.240	.568 ^a	-.238	.218	.159
X4.1	-.229	-.702	.030	-.256	.447	.355	-.238	.629 ^a	-.712	.021
X4.2	-.075	.513	-.032	.271	-.193	.014	.218	-.712	.706 ^a	-.218
X4.3	-.532	.061	.730	-.615	.162	.155	.159	.021	-.218	.588 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Gambar 3. Anti-image Matrices

Berdasarkan **Gambar 3**, terdapat *output measures of sampling adequacy* (MSA). Apabila nilai MSA > 0,50 maka menunjukkan data dapat diproses lebih lanjut untuk dilakukan analisis faktor. Berdasarkan gambar di atas, dapat diketahui bahwa untuk variabel X1.1 memiliki nilai MSA sebesar 0,591; untuk variabel X1.2 memiliki nilai MSA sebesar 0,558; untuk variabel X1.3 memiliki nilai MSA sebesar 0,531; untuk variabel X2.1 memiliki nilai MSA sebesar 0,434; untuk variabel X2.2 memiliki nilai MSA sebesar 0,602; untuk variabel X2.3 memiliki nilai MSA sebesar 0,381; untuk variabel X3.1 memiliki nilai MSA sebesar 0,568; untuk variabel X4.1 memiliki nilai MSA sebesar 0,629; untuk variabel X4.2 memiliki nilai MSA sebesar 0,706; dan untuk variabel X4.3 memiliki nilai MSA sebesar 0,588. Dengan demikian, semua variabel pertanyaan dapat dilakukan analisis faktor.

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	Variance
X1.1	4.38	.806	.650
X1.2	4.25	.856	.733
X1.3	4.06	.929	.863
X2.1	4.19	.750	.563
X2.2	4.25	.931	.867
X2.3	4.25	.856	.733
X3.1	3.88	1.147	1.317
X4.1	4.13	.885	.783
X4.2	4.31	.602	.363
X4.3	4.31	.793	.629

Gambar 4. Output Descriptive Statistics

Berdasarkan **Gambar 4**, dapat diketahui bahwa terdapat *output mean, std. deviation, dan variance*. Rata-rata hitung atau rata-rata (mean) adalah jumlah semua data dibagi dengan banyaknya data. Mean dapat digunakan untuk mengurutkan suatu variabel dapat menggunakan. Standar deviasi adalah penyimpangan tiap data dari nilai rata-rata. Varian adalah ukuran statistik jauh dekatnya penyebaran data dari nilai rata-ratanya [15].

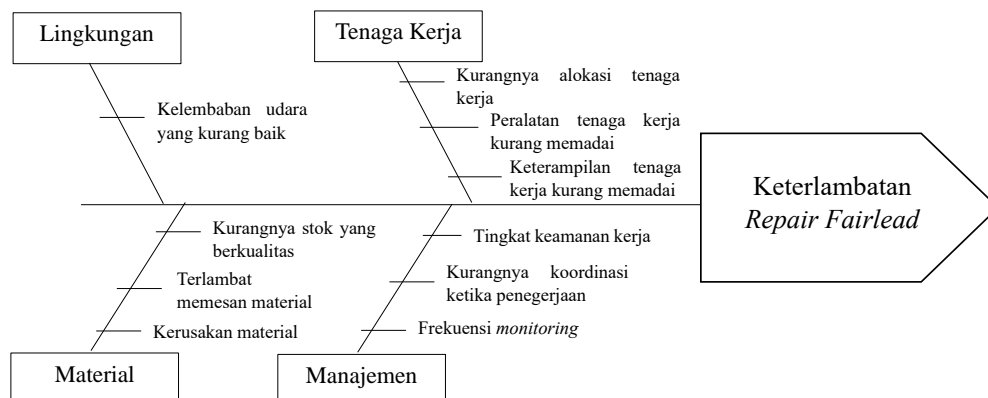
Tabel 2. Statistik Deskriptif

Variabel	Pertanyaan	Mean	Ranking
X1.1	Kurangnya alokasi tenaga kerja	4,38	1
X4.2	Frekuensi <i>monitoring</i> pekerjaan	4,31	2
X4.3	Kurangnya koordinasi ketika proses pengerjaan	4,31	3
X1.2	Peralatan yang kurang memadai untuk digunakan oleh tenaga kerja	4,25	4

X2.3	Material mengalami kerusakan saat masa penyimpanan	4,25	5
X2.2	Keterlambatan melakukan pemesanan material <i>plate</i>	4,25	6
X2.1	Kurangnya stok material yang berkualitas	4,19	7
X4.1	Tingkat keamanan kerja	4,13	8
X1.3	Keterampilan tenaga kerja yang kurang memadai	4,06	9
X3.1	Kelembaban udara yang kurang baik	3,88	10

Berdasarkan **Tabel 2**, dapat diketahui bahwa besaran nilai-nilai yang mempengaruhi berdasarkan urutan besar nilai *mean*. Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa variabel X1.1 yakni variabel kurangnya alokasi tenaga kerja memperoleh urutan pertama sebagai penyebab keterlambatan pengerjaan *roller fairlead* dengan besar nilai *mean* 4,38. Kemudian, frekuensi *monitoring* pekerjaan menempati urutan kedua sebagai faktor penyebab keterlambatan dengan besar nilai *mean* 4,31 yang kemudian diikuti oleh kurangnya koordinasi ketika proses pengerjaan dengan besar nilai *mean* yang sama. Kemudian, untuk urutan keempat faktor yang paling berpengaruh ialah faktor peralatan yang kurang memadai dengan besar nilai *mean* 4,25 yang nilainya juga sama untuk variabel kerusakan material saat masa simpan dan keterlambatan keterlamabatan melakukan pemesanan *plate*. Lalu, untuk urutan faktor ketujuh sebagai penyebab keterlambatan adalah minimnya stok material yang berkualitas sehingga dapat menghambat melakukan pekerjaan perbaikan. Lalu, untuk tingkat keamanan kerja juga berpengaruh namun tidak signifikan itu dalam menghambat pekerjaan karena besaran *mean* yang diperoleh hanyalah 4,13. Lalu, untuk variabel keterampilan tenaga kerja yang kurang memadai berada pada urutan kesembilan dengan besaran nilai *mean* 4,06. Variabel ini menunjukkan bahwa keterampilan tenaga kerja bukan hal yang signifikan dalam melakukan pekerjaan *repair roller fairlead*. Dengan demikian, keterampilan tenaga kerja sudah memadai dan merata di setiap pekerjaannya. Lalu, untuk faktor terakhir ialah pada faktor kelembaban udara dengan besar nilai *mean* 3,88. Faktor ini memperoleh urutan terakhir yang mengindikasikan bahwa kelembaban udara tidak terlalu berpengaruh ketika proses *repair* khususnya ketika pengerjaan *replating roller fairlead*.

Usulan Perbaikan dengan Metode *Root Cause Analysis*



Gambar 5. Fishbone Diagram

Berdasarkan **Gambar 5**, terdapat analisis terhadap faktor-faktor yang menjadi penyebab keterlambatan *repair fairlead*. Pada faktor lingkungan, terdapat penyebab berupa kelembaban udara yang kurang baik. Kelembaban udara tentunya berpengaruh terhadap proses repair, khususnya saat melaksanakan *replating*. Kemudian, pada faktor material, terdapat penyebab yakni kerusakan pada material, keterlambatan dalam pemesanan material, dan kurangnya stok yang berkualitas sehingga menyebabkan perbaikan menjadi terhambat. Hambatan pada faktor material tentu menjadi hal yang harus diperhatikan karena tanpa material, perbaikan tidak akan bisa dikerjakan. Lalu, pada faktor manajemen, frekuensi *monitoring* oleh Kepala Proyek yang minim, kurangnya koordinasi, dan

tingkat keamanan kerja yang kurang baik dapat menyebabkan keterlambatan dalam proses *repair*. Hal ini dikarenakan bahwa, tenaga kerja pelaksana harus diberikan pengarahan serta *monitoring* oleh manajemen agar pengerjaan menjadi lebih efektif dan teratur. Kemudian, pada faktor tenaga kerja disebabkan karena kurangnya alokasi tenaga kerja ditambah juga dengan peralatan yang kurang memadai, serta keterampilan yang dimiliki kurang memadai. Bagaimanapun juga, tenaga kerja merupakan pelaksana dalam segala pengerjaan proyek, oleh karena itu, diperlukan perhatian serta konsentrasi khusus terhadap tenaga kerja dari pihak manajemen.

Tabel 3. Usulan Perbaikan

No	Permasalahan	Usulan Perbaikan
1.	Kelembaban udara kurang baik	Salah satu solusi utama yang dapat diterapkan adalah pengendalian kelembaban udara di area kerja. Hal ini dapat dilakukan dengan memasang perangkat <i>dehumidifier</i> untuk menjaga tingkat kelembaban pada batas optimal yang telah ditentukan. Selain itu, penting juga untuk mengintegrasikan sistem ventilasi yang efektif atau menggunakan sistem HVAC (<i>Heating, Ventilation, and Air Conditioning</i>) yang mampu mengatur sirkulasi udara secara tepat. Dengan pengendalian ini, kelembaban udara dapat dipertahankan pada tingkat yang tidak hanya mendukung proses replating, tetapi juga meningkatkan kualitas keseluruhan dari perbaikan <i>roller fairlead</i> .
2.	Kerusakan pada material	Melakukan perbaikan yang terfokus pada pengelolaan material secara menyeluruh. Pengawasan terhadap kualitas material yang masuk harus diperketat melalui inspeksi yang lebih ketat dan terstandarisasi. Selain itu, langkah-langkah preventif seperti penyimpanan material di lingkungan yang sesuai juga perlu diterapkan agar kualitas material tetap terjaga.
3.	Keterlambatan pada pemesanan material	Hal ini dapat dimulai dengan memperbaiki sistem perencanaan kebutuhan material, termasuk melakukan estimasi kebutuhan secara lebih akurat berdasarkan data produksi dan perbaikan sebelumnya. Mengimplementasikan sistem manajemen inventaris berbasis teknologi juga dapat membantu mengidentifikasi kebutuhan stok secara <i>real-time</i> sehingga pemesanan dapat dilakukan lebih awal sebelum stok habis.
4.	Kurangnya material berkualitas	Untuk mengatasi kekurangan stok material berkualitas, perlu dilakukan evaluasi terhadap pemasok material. Menjalin kerja sama dengan pemasok yang memiliki <i>trackrecord</i> yang baik dalam hal kualitas dan ketepatan waktu pengiriman dapat menjadi solusi jangka panjang.
5.	Frekuensi <i>monitoring</i> yang minim	Melakukan pendekatan yang lebih terstruktur dalam hal <i>monitoring</i> . Kepala Proyek perlu meningkatkan frekuensi inspeksi dan pemantauan langsung ke lapangan. Kehadiran Kepala Proyek di lokasi tidak hanya membantu memantau kemajuan pekerjaan, tetapi juga memberikan kesempatan untuk mengidentifikasi kendala yang muncul secara cepat dan memberikan solusi yang tepat waktu.
6.	Kurangnya koordinasi	Melakukan rapat koordinasi yang lebih terjadwal sehingga dapat membantu menyelaraskan kegiatan antardivisi sehingga tidak ada miskomunikasi yang dapat memperlambat proses <i>repair</i> .
7.	Tingkat keamanan kerja	Memastikan tenaga kerja dilengkapi dengan alat pelindung diri (APD) yang sesuai dan selalu rutin untuk memberikan pelatihan keselamatan kerja secara berkala. Selain itu, peningkatan <i>monitoring</i> dapat lebih

	ditingkatkan oleh K3LH terhadap area-area yang berpotensi memicu terjadinya kebakaran.
8. Kurangnya alokasi tenaga kerja	Kekurangan alokasi tenaga kerja dapat diatasi dengan perencanaan sumber daya manusia yang lebih matang. Manajemen perlu melakukan analisis kebutuhan tenaga kerja berdasarkan beban kerja dan <i>scope</i> pekerjaan yang sedang dikerjakan. Dengan alokasi tenaga kerja yang cukup, setiap tugas dapat diselesaikan sesuai dengan target waktu yang telah ditentukan tanpa membebani pekerja dengan tugas yang berlebihan.
9. Peralatan untuk tenaga kerja kurang memadai	Peralatan yang kurang memadai juga menjadi hambatan signifikan. Oleh karena itu, apabila peremajaan peralatan tidak memungkinkan untuk dilakukan, maka perlu dilaksanakan pemeliharaan (<i>maintenance</i>) dan optimalisasi peralatan yang ada agar tetap dapat digunakan secara efektif.
10. Keterampilan tenaga kerja kurang memadai	Pihak manajemen, khususnya HCM (<i>human capital management</i>) dapat mengadakan pelatihan dan pengembangan keterampilan secara berkala. Program pelatihan dapat dirancang untuk meningkatkan kemampuan teknis dan pemahaman pekerja terhadap standar pekerjaan. Dengan peningkatan keterampilan, tenaga kerja dapat bekerja dengan lebih percaya diri dan menghasilkan pekerjaan yang lebih berkualitas.

Kesimpulan

Kapal merupakan alat transportasi yang sangat vital khususnya bagi industri maritim. Pentingnya kapal membuat diperlukannya suatu perbaikan dan perawatan pada setiap komponen di dalamnya. Akan tetapi, dalam melakukan *repair* di galangan kapal, tidak selalu pengerjaan dapat diselesaikan sesuai dengan penjadwalan yang telah disusun, khususnya pada pekerjaan yang tergolong susah untuk dilakukan, salah satunya adalah perbaikan *roller fairlead* yang terjadi pada Kapal ABC yang diperbaiki di galangan kapal PT XYZ. Pada proses perbaikan *roller failead*, dijadwalkan pengerjaan yang semula total hanya 7 hari, mengalami keterlambatan hingga total seluruh waktu pengerjaan ialah 38 hari. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) dan *Root Cause Analysis* (RCA), ditemukan bahwa penyebab utama keterlambatan ialah kurangnya alokasi tenaga kerja. Alokasi tenaga kerja yang tidak sesuai menyebabkan pengerjaan *roller fairlead* tidak efektif ditambah juga dengan tingkat kesulitan yang tergolong sulit. Tidak hanya itu, faktor-faktor lain yang mendukung keterlambatan secara berurutan ialah frekuensi *monitoring* pekerjaan, kurangnya koordinasi, peralatan yang digunakan tenaga kerja kurang memadai, kerusakan material selama masa penyimpanan, keterlambatan dalam melakukan pemesanan material, kurangnya stok material yang berkualitas, tingkat keamanan kerja, keterampilan tenaga kerja yang kurang memadai, dan kelembaban udara yang kurang baik. Kemudian, faktor-faktor tersebut dianalisis untuk memberikan usulan perbaikan menggunakan metode *Root Cause Analysis*. Usulan perbaikan diberikan pada setiap faktor yang telah dianalisis. Dengan demikian, diharapkan PT XYZ dapat meningkatkan efektivitas dalam melakukan perbaikan, khususnya bagi proyek yang akan datang.

Daftar Pustaka

- [1] M. Amin and Jufrin, "Peranan Pengangkutan Laut Sebagai Sarana Transportasi Masyarakat Indonesia," *Fundam. J. Ilm. Huk.*, vol. 9, no. 2, pp. 191–207, 2020.
- [2] A. A. Timur Raja and M. Basuki, "Pengembangan Sistem Aplikasi Manajemen Reparasi Kapal Berbasis Web Dengan Aspek Lokasi Dan Kapasitas Galangan Kapal," *J. Sumberd. Bumi Berkelanjutan*, vol. 1, no. 1, pp. 415–422, 2022.
- [3] M. D. S. Ramadhan, R. A. Rakhman, A. A. Wahyuni, and T. Rahayu, "Analisis Penyebab Keterlambatan

- Keberangkatan Kapal di Taboneo Anchorage Banjarmasin,” *J. Ilm. Sains dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, 2024.
- [4] A. S. Dwiono, A. Hendrawan, and S. Pramono, “Perbaikan Lambung Kapal KM. Harima PT. CSFI-Cilacap,” *Din. Bahari*, vol. 2, no. 1, pp. 56–61, 2021.
- [5] W. Boy, R. Erlindo, and R. A. Fitrah, “Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Konstruksi Gedung Kuliah Pada Masa Pandemi Covid 19,” *J. Rivet*, vol. 1, no. 01, pp. 57–64, 2021.
- [6] M. Mar’aini and Y. R. Akbar, “Penentuan Jalur Kritis untuk Manajemen Proyek (Studi Kasus Pembangunan Jalan Selensen-Kota Baru-Bagan Jaya),” *J. Pustaka Manaj. (Pusat Akses Kaji. Manajemen)*, vol. 2, no. 1, pp. 6–13, 2022.
- [7] F. I. Almaeda and M. Basuki, “Penilaian Risiko Operasional Proses Pembangunan Kapal Wisata Trimaran,” *Semit. (Jurnal Sumberd. Bumi Berkelanjutan)*, vol. 1, no. 1, pp. 127–135, 2022.
- [8] Y. I. Puspitasari, J. B. Mangare, and P. A. K. Pratisis, “Analisis Faktor-Faktor Keterlambatan Pada Proyek Perumahan Casa De Viola Dan Alternatif Penyelesaiannya,” *J. Sipil Statik*, vol. 8, no. 2, pp. 141–146, 2020.
- [9] Y. S. Siregar, M. Darwis, R. Baroroh, and W. Andriyani, “Peningkatan Minat Belajar Peserta Didik dengan Menggunakan Media Pembelajaran yang Menarik pada Masa Pandemi Covid 19 di SD Swasta HKBP 1 Padang Sidempuan,” *J. Ilm. Kampus Mengajar*, no. 2, pp. 69–75, 2022.
- [10] G. P. Suri and N. Y. Arifin, “Pelatihan Pengolahan Data Aplikasi SPSS Pada Siswa SMK Ibnu Sina Batam,” *J. Media Pengabd. Kpd. Masy. ...*, vol. 1, no. 1, pp. 29–32, 2022.
- [11] S. Nugroho, *Statistika Multivariat Terapan*. Bengkulu: Unib Press, 2008.
- [12] D. Abimanyu and I. Mahendra, “Pengelompokan Tingkat Penyakit Pada Setiap Daerah di Jawa Timur Menggunakan K-Means,” *J. Ilm. Stat. dan Ekon.*, vol. 4, no. 1, pp. 82–91, 2024.
- [13] Y. Nursyanti and R. Partisia, “Analisis Discrepancy Inventaris di Gudang Menggunakan Root Cause Analysis,” vol. 3, no. 3, pp. 313–323, 2024.
- [14] I. S. Winada, D. D. Dominikus, and L. Olga, “Analisis Beban Kerja Karyawan dengan Pendekatan Metode Root Cause Analysis (Rca) Fishbone Pada Pt. Jasa Peralatan Pelabuhan Indonesia Cabang Panjang Bandar Lampung,” *J. Manag. Ind. Eng.*, vol. 2, no. September, pp. 24–32, 2023.
- [15] S. Maryam, *Statistik Deskriptif*. Surakarta: Islam Batik University Press, 2020.