

ANALISIS KETERLAMBATAN PROSES BONGKAR MUAT KAPAL BULK CARRIER DENGAN METODE FMEA PADA PERUSAHAAN PELAYARAN DISURABAYA

Erna Amalia Nugrahini¹, Gaguk Suhardjito², dan Yugowati Praharsi³

¹Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

²Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

³Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

E-mail: ¹erna.amalia@student.ppns.ac.id, ²gaguksh@ppns.ac.id,

³yugowati@ppns.ac.id

Abstract

Shipping companies in Surabaya actively carry out coal loading and unloading on bulk carrierships with an average cargo of 39,400 MT. Based on company data, the loading and unloading process in one year experienced 19 incidents of delays. There were 8 incidents of loading delays and 11 incidents of unloading delays. This incident resulted in reduced profits because operational costs increased every day. This research aims to identify the root causes of delays in loading and unloading and provide mitigation strategies. This research uses the fishbone method to identify the root causes of loading and unloading delays and the FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) to identify the most dominant root causes. Meanwhile, mitigation strategies are determined by interviewing company experts and journal references that are in line. The results showed 12 root causes of delays consisting of 5 factors (man, machine, method, materials, and environment). The dominant root cause in the FMEA questionnaire shows waiting for the arrival of coal trucks to the warehouse, with an RPN value of 346,5. From these results, recommendations for improvements that can be made are coordination with shippers, and agents, and the need to improve port facilities.

Keywords: *Fishbone Diagram, FMEA, Unloading Delays, Root Cause*

PENDAHULUAN

Secara geografis, Indonesia ialah wilayah yang mempunyai berbagai macam kepulauan, dimana terdapat lima pulau inti yaitu Sumatra, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua. Oleh karena itu, transportasi laut sangat berperan penting dalam menghubungkan dari satu pulau ke pulau lainnya. Menurut Badan Pusat Statistika perusahaan pelayaran adalah perusahaan yang melakukan kegiatan angkutan laut dengan kapal laut untuk memenuhi kepentingan umum. Menurut Undang-Undang No. 17 Tahun 2008 mengenai Pelayaran menyebutkan kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakkan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dinamis, di bawah permukaan air.

Kapal *bulk carrier* milik salah satu perusahaan pelayaran aktif melakukan perjalanan pengiriman barang komoditas antarpulau. Jenis muatan yang diangkut adalah curah padat, lebih seringnya mengangkut batu bara. Dalam proses ini risiko kecelakaan sering kali terjadi. Tidak terkecuali pada kapal milik perusahaan pelayaran yang pernah mengalami kecelakaan pada saat bongkar muat yang mengakibatkan kerusakan pada salah satu *crane* kapal. Hal tersebut disebabkan oleh kesalahan komunikasi dari *operator ship crane* dan *operator shore crane*, sehingga terjadi tubrukan antara kedua *crane*. Kerusakan pada salah satu *crane* ini berdampak pada durasi bongkar muat yang bertambah. Jika waktu bongkar muat semakin bertambah, maka biaya operasional yang akan dikeluarkan juga bertambah dan mengurangi keuntungan yang didapatkan.

Menurut wawancara dari pihak *expert* (wawancara, 2023), rata-rata satu *voyage* untuk rute Adang Bay Cilacap sekitar 14 sampai 15 hari terdiri dari perjalanan dari Cilacap ke Adang Bay 3 hari, muat di Adang Bay 3 hari, perjalanan dari Adang Bay ke Cilacap 3 hari, dan bongkar di Cilacap selama 4 hari. Berdasarkan data perusahaan yang sudah diolah, telah terjadi 19 kejadian keterlambatan bongkar muat yaitu 8 kejadian keterlambatan muat dan 11 kejadian keterlambatan bongkar pada kapal *bulk carrier* dengan muatan rata-rata 39.400 MT. Bertambahnya jam operasional membuat biaya operasional tiap harinya bertambah. Sehingga jika kapal mengalami keterlambatan perusahaan harus menanggung biaya operasional per hari sebesar Rp 45.765.000. Selain itu, berdasarkan wawancara kepada pihak *expert* jika terjadi keterlambatan akan membuat jadwal kapal yang sudah ada menjadi mundur dan mempengaruhi citra perusahaan. Makadari itu untuk memaksimalkan proses bongkar muat perlu diketahui faktor apa yang dapat menyebabkan keterlambatan, sehingga perusahaan dapat melakukan pencegahan.

Pada penelitian ini metode *diagram fishbone* digunakan untuk mencari akar penyebab dari keterlambatan bongkar muat dari setiap faktornya. Alasan dipilihnya metode *fishbone* karena dapat mengidentifikasi, mengeksplorasi, dan secara grafik menggambarkan secara detail semua penyebab yang berhubungan dengan suatu permasalahan. Menurut Scarvada (2004), konsep dasar dari *diagram fishbone* adalah permasalahan mendasar diletakkan pada bagian kanan dari diagram atau pada bagian

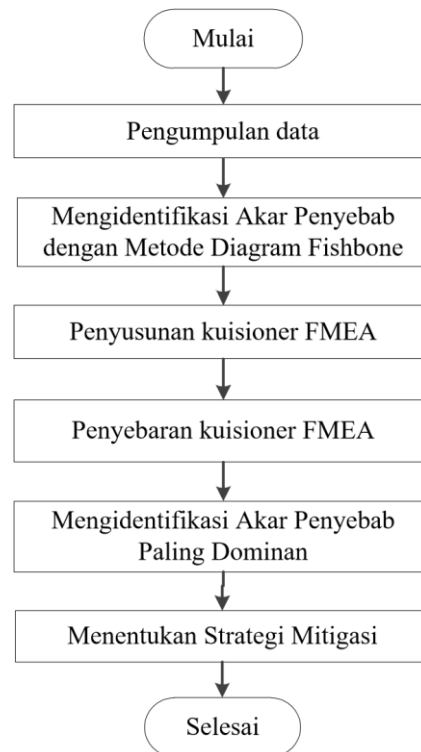
kepala dari kerangka tulang ikannya. Kategori penyebab permasalahan yang digunakan meliputi *materials* (bahan baku), *machines and equipment* (mesin dan peralatan), *manpower* (sumber daya manusia), *methods* (metode), dan *mother nature/environment* (lingkungan).

Pada tahap selanjutnya digunakan metode FMEA untuk mengidentifikasi akar penyebab paling dominan. Metode FMEA adalah alat perbaikan kualitas yang berbentuk tabel dan berfungsi untuk mengidentifikasi dampak dari kegagalan proses/desain, memberikan analisa mengenai prioritas dari penanggulangan dengan menggunakan parameter nilai resiko prioritas atau *Risk Priority Number* (RPN), mengidentifikasi modus kegagalan potensial, serta meminimumkan peluang kegagalan di kemudian hari (Tannady, 2015). Menurut Syukron & Kholil (2012) dalam menjalankan FMEA, terdapat 3 variabel penting yaitu *severity*, *occurrence*, dan *detection*. *Severity* adalah *rating* yang mengacu pada besarnya dampak serius dari suatu *potential failure mode*. *Occurrence* yaitu *rating* yang mengacu pada berapa banyak frekuensi *potential failure* terjadi. *Detection*, yaitu mengacu pada kemungkinan metode deteksi yang sekarang dapat mendeteksi *potential failure mode* sebelum produk tersebut dirilis untuk produksi.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu: (1) Mengidentifikasi akar penyebab keterlambatan bongkar muat pada kapal *bulk carrier*. (2) Mengidentifikasi akar penyebab paling dominan yang menyebabkan keterlambatan bongkar muat pada kapal *bulk carrier*. (3) Menganalisa strategi mitigasi dari faktor yang paling dominan dari keterlambatan bongkar muat kapal *bulk carrier*.

METODE PENELITIAN

Alur penelitian ini dimulai dari tahap pengumpulan data. Data yang diperlukan dalam terdiri dari data primer yang diperoleh dengan wawancara pihak *expert* perusahaan untuk mengumpulkan informasi terkait dengan proses bongkar muat dan pengamatan atau observasi. Data sekunder mengacu pada informasi yang ada pada jurnal atau lainnya yang diterbitkan oleh peneliti lain. Dilakukan pengolahan lebih lanjut.



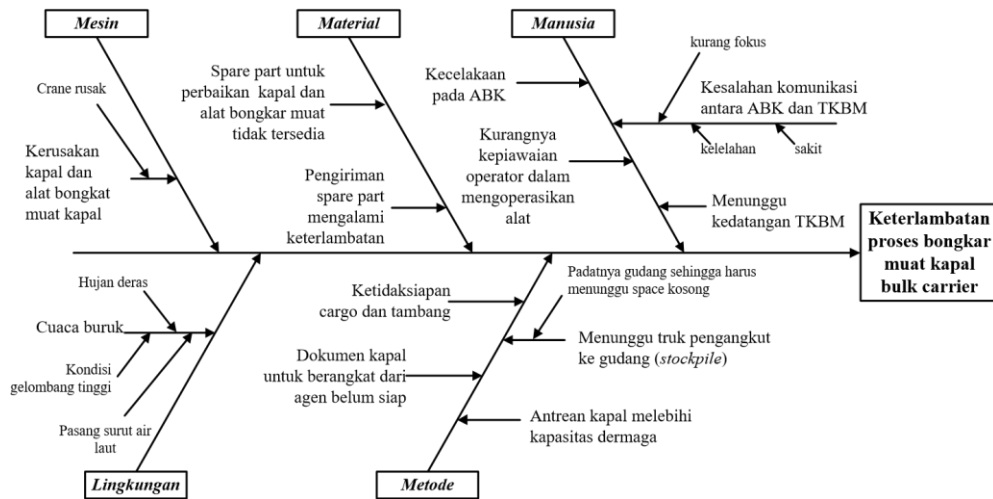
Gambar 2. Flowchart Penelitian

Sumber: Hasil Pengolahan Peneliti
(2023)

Diagram alir ditunjukkan pada Gambar 2 dimulai dengan mengidentifikasi akar penyebab kejadian dengan menggunakan *diagram fishbone*. Akar penyebab diidentifikasi menggunakan data yang telah dikumpulkan. Selanjutnya, akar penyebab yang sudah diidentifikasi akan digunakan untuk menyusun kuisisioner FMEA. Kuisisioner disebarakan kepada empat *expert judgement* dari perusahaan. Hasil kuisisioner diolah untuk mendapatkan nilai RPN (*Risk Priority Number*) tertinggi. Nilai RPN digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab yang paling dominan. Selanjutnya dari akar penyebab dominan ini dilakukan wawancara dan referensi jurnal dan sejenisnya untuk menyusun strategi mitigasi perusahaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini dilakukan identifikasi menggunakan *diagram fishbone* untuk mengetahui akar penyebab keterlambatan yang dapat dilihat pada Gambar 3. Keterlambatan bongkar muat disebabkan oleh 5 faktor yaitu manusia, *material*, mesin, metode, dan lingkungan.



Gambar 3. Diagram Fishbone Keterlambatan Proses Bongkar Muat Kapal Bulk Carrier

Sumber: Hasil pengolahan peneliti (2023)

Pada Gambar 3 menunjukkan akar penyebab dari keterlambatan proses bongkar muat kapal *bulk carrier*. Setelah *diagram fishbone* diketahui analisa selanjutnya menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) untuk mendapatkan nilai RPN (*Risk Priority Number*) pada setiap akar penyebab yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3
 Angka Risk Priority Number (RPN)

Akar Penyebab	S	O	D	RPN
a. Menunggu truk pengangkut ke gudang (<i>stockpile</i>)	8,25	7	6	346,5
b. Antrean kapal melebihi kapasitas dermaga	7	4,5	6,5	204,75
c. Pasang surut air laut	5,5	6	5,5	181,5
d. Kondisi gelombang tinggi	6	5	5,5	165
e. Kerusakan kapal dan alat bongkar muat	8	5	4	160
f. Hujan deras	4	4,5	5	90
g. Ketidaksiapan <i>cargo</i> dan tambang	5	3,25	5,5	89,38
h. <i>Sparepart</i> untuk perbaikan kapal dan alat bongkar muat tidak tersedia	6	3,5	3,5	73,5
i. Kesalahan komunikasi antara ABK dan TKBM	6,5	2,5	3,25	52,81
j. Dokumen kapal untuk berangkat dari agen belum siap	4	1,5	5,5	33
k. Pengiriman <i>sparepart</i> mengalami keterlambatan	2,5	3	2,5	18,75
l. Kurangnya kepiawaian operator dalam mengoperasikan alat	4,5	1,5	2,5	18,5
m. Menunggu kedatangan TKBM	3,5	1,5	3	15,75
n. Kecelakaan pada ABK	4,5	1	2,5	11,25

Sumber: Hasil Pengolahan Peneliti (2023)

Berdasarkan Analisa FMEA diketahui bahwa nilai RPN tertinggi yaitu menunggu truk pengangkut ke gudang (*stockpile*) yang kemudian menjadi akar penyebab paling dominan. Hal ini sejalan dengan pendapat Ramos, dkk (2020) yang menyebutkan bahwa faktor utama penyebab terjadinya keterlambatan bongkar muat adalah kekurangannya armada di dermaga. Berdasarkan wawancara keadaan ini dapat terjadi karena penuhnya persediaan di *stockpile*. Tumpukan muatan batubara yang berlebih dapat menimbulkan antrian kapal di dermaga sehingga menyebabkan tertundanya pemuatan dan proses bongkar (Praharsi, 2021). Antrean kapal melebihi kapasitas dermaga menjadi akar penyebab terbesar kedua, karena antrian kapal yang berlama-lama akan membuat proses pemuatan semakin lama. Hal ini bisa terjadi karena kesalahan dari pihak pelabuhan ataupun faktor cuaca.

Hal yang dapat dilakukan dari pihak pemilik kapal (perusahaan pelayaran) dengan melakukan koordinasi dengan agen dan *shipper* untuk mengetahui jadwal pelabuhan yang kosong, mengetahui jadwal truk yang tersedia apabila kapal berlabuh di pelabuhan Tanjung Intan, dan mengetahui jadwal kapal yang juga melakukan proses bongkar. Menurut Cahyandi, (2018) dalam penelitiannya menyatakan pihak pelabuhan Tanjung Intan perlu melakukan peningkatan fasilitas pelabuhan. Pelabuhan diharapkan lebih memperhatikan aspek peralatan bongkar muat yang digunakan untuk kegiatan bongkar muat batu bara, fasilitas bongkar muat seperti jalan dan gudang perlu ditingkatkan lagi perawatannya, diperbaiki yang kurang layak dan diganti apabila sudah tidak layak untuk digunakan (Anggraeni & Indiyani, 2017). Menurut Dewanto & Rumita, (2022) dalam mempersingkat waktu bongkar muat yaitu dengan meningkatkan kecepatan bongkar dengan menggunakan bantuan *shore crane* yang tidak bergantung pada kondisi kapal. Pasang surut air laut menjadi akar penyebab terbesar ketiga, karena jika kapal tidak sesuai dengan *draft* dan ketentuan pelabuhan dapat membuat kapal tidak bisa segera sandar. Untuk mencegahnya, perusahaan pelayaran atau pemilik kapal biasanya sudah merencanakan berat muatan agar sesuai dengan *draft* di dermaga dengan menyesuaikan peta *low water spring* atau muka air laut surut terendah dan memantau tabel pasang surut air laut.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan menggunakan metode *diagram fishbone* untuk mengidentifikasi akar penyebab didapatkan 12 akar penyebab keterlambatan proses bongkar muat. Hasilnya diketahui terdapat 4 penyebab dari faktor manusia, 2 penyebab dari faktor *material*, 1 penyebab dari faktor mesin, 4 penyebab dari faktor *metode* dan 1 faktor lingkungan. Identifikasi penyebab paling dominan dilakukan dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) untuk mendapatkan nilai RPN (*Risk Priority Number*) tertinggi. Nilai RPN tertinggi yaitu menunggu truk pengangkut batu bara ke gudang (*stockpile*) sebesar 346,5. Selanjutnya antrean kapal melebihi kapasitas dermaga sebesar 204,75 dan pasang surut sebesar 181,5. Mitigasi yang dapat dilakukan untuk melakukan pencegahan yaitu melakukan koordinasi antara pihak pelayaran yang merupakan pemilik kapal, pihak agen sebagai perwakilan pemilik kapal, pihak *shipper*, dan pihak pelabuhan. Pihak pelabuhan dapat melakukan peningkatan fasilitas bongkar muat pelabuhan. Perusahaan pelayaran melakukan perencanaan yang matang agar kapal bisa bersandar sesuai dengan titik surut terendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Rahman, A. N. S., Othman, M. K., Sanusi, I. A., Md Arof, A., & Ismail, A. (2019). Evaluation of delay factors on dry bulk cargo operation in malaysia: a case study of. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 35(3)127-137.
- Anggraeni, F. E., & Indiyani. (2017). Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas bongkar muat batubara pada pelabuhan tanjung intan cilacap. *Jurnal Saintara*, 2, 27-44.
- Cahyandi, K. (2018). Analisis faktor pendukung dalam upaya peningkatan pelayanan pada pelabuhan tanjung intan cilacap. *Jurnal Saintara*, 3, 21-27.
- Dewanto, T. D., & Rumita, R. (2022). Analisis faktor yang mempengaruhi produktivitas bongkar muat kapal batubara (studi kasus PT pelindo III tanjung intan cilacap). *Industrial Engineering Online Journal*, 12(1), 21-27.
- Dwiano, E. R., Mulyatno, I. P., & Sisworo, S. J. (2021). Analisis risiko pada proses bongkar muat dengan metode analytical hierarchy process (AHP) dan fault tree analysis (FTA) di PT abadi jaya maritim. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 9(2), 162-172.
- Praharsi, Y., Jami'in, M. A., Suhardjito, G., & Wee, H. M. (2021). The application of lean six sigma. *International Journal of Lean Six Sigma*, 12(4), 800-834.
- Ramos, H., Ismail, H. S., & Yusnidah, H. (2020). Analisa penyebab keterlambatan kegiatan bongkar muat pada PT pelabuhan indonesia I dumai. *Journal of Maritime and Education*, 2(1), 64-69.



- Surahman, Rusman, & Pasang, M. R. (2020). Prosedur penanganan loading batu bara pada kapal capesize MV mineral haiku agar mencapai target di adang bay anchorage pada PT bahtera adhiguna (cabang tanah grogot). *Jurnal Maritim*, 10, 44-50.
- Syukron, A., & Kholil, M. (2012). Six sigma quality for business improvement. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tannady, H. (2015). Pengendalian kualitas. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Veravati, K., Hamidi, H. D., Suyadi, D., Putro, R., Rahmayanti, H., & Costa, A. (2022). Analisis faktor-faktor yang menghambat kegiatan bongkar muat peti kemas impor di terminal 3 internasional PT tangguh samudera jaya. *Jurnal Logistik*, 15(1), 64-75.
- Veravati, K., Prasetyo, A., Hamidi, H. D., & Ladesi, V. K. (2022). Analisis faktor-faktor penyebab terjadinya keterlambatan bongkar muat coils di PT daisy mutiara samudra. *Jurnal Logistik*, 15(2), 190-203.