

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini dibuat dengan tujuan untuk memberikan landasan teoretis sebagai dasar analisis penelitian mengenai pengaruh kerusakan pada *cargo handling equipment* terhadap biaya *demurrage* pada *coal transshipment*, serta dengan pendekatan evaluatif menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA). Tinjauan pustaka ini menyajikan konsep, definisi, teori, serta hasil studi terdahulu yang relevan untuk membangun kerangka berpikir yang komprehensif serta terstruktur.

Ruang lingkup pada pembahasan ini mencakup beberapa konsep utama, yaitu mengenai operasional *shipping*, karakteristik faktor teknis kapal yang mempengaruhi, konsep biaya *demurrage*, dan metode *Root Cause Analysis* (RCA). Selain itu, bab ini menguraikan temuan penelitian terdahulu yang menjadi dasar dalam mengidentifikasi *gap* penelitian yang berfokus pada studi kasus PT Riandy Fiesta Samudera sebagai perusahaan penyedia jasa *shipping agency*.

2.1. Gambaran Penelitian Terdahulu

Penelitian ini dilakukan oleh Rachman (2023) yang berjudul “Pengaruh Rantai Pasok dan Pemuatan Terhadap *Demurrage Vessel* Melalui Mediasi *Coal Transshipment*” untuk menganalisis pengaruh rantai pasok serta aktivitas pemuatan terhadap *demurrage vessel* melalui mediasi *coal transshipment* pada kasus PT Berau Coal, menggunakan *Structural Equation Modeling* (SEM) untuk mengungkap hubungan kausal antar variabel logistik, dengan temuan bahwa keterlambatan transportasi, minimnya koordinasi rantai pasok, dan proses pemuatan secara signifikan meningkatkan *demurrage* meskipun *coal transshipment* mampu meredam dampaknya. Berbeda dengan tugas akhir ini, jurnal tersebut lebih menekankan faktor manajerial seperti rantai pasok dan pemuatan, sedangkan penelitian ini secara khusus menyoroti faktor teknis kapal sebagai pemicu *demurrage* melalui metode *Root Cause Analysis* (RCA) dalam perspektif operasional *shipping agency* pada MV Dry Transport.

Penelitian ini dilakukan oleh Wandana & Rahmawati (2025) yang berjudul “Analisis Penyebab *Demurrage* pada Proses Bongkar Muat Material Impor Proyek Kapal X dengan Metode *Six Sigma DMAIC*” dengan tujuan mengidentifikasi penyebab *demurrage* pada proses bongkar muat material impor dalam proyek pembangunan kapal di PT ABC menggunakan metode *Six Sigma DMAIC*, dengan hasil yang mengungkap penyebab utama berupa keterlambatan serta ketidaksesuaian dokumen dan hambatan administratif lainnya, sehingga berfokus pada perbaikan proses melalui pendekatan kualitas dan statistik guna meningkatkan efisiensi operasional bongkar muat. Perbedaan mendasar dengan tugas akhir ini terletak pada pendekatan metodologis dan ruang lingkup analisis, di mana penelitian tersebut menerapkan DMAIC dengan penekanan pada aspek administrasi dan proses dokumen, sedangkan tugas akhir ini memanfaatkan *Root Cause Analysis* (RCA) untuk mengungkap akar penyebab faktor teknis kapal yang memengaruhi biaya *demurrage* pada operasional *shipping agency*.

Penelitian ini dilakukan oleh Manik (2023) yang berjudul “Analisis Faktor Penyebab *Demurrage* Terhadap Kelancaran Pemuatan Batu Bara pada Proses *Transshipment*” untuk menganalisis faktor penyebab *demurrage* pada proses *transshipment* ekspor batubara di PT Jaya Pandu Transindo Sejati dan Maritim melalui pendekatan kualitatif deskriptif, yang mengidentifikasi cuaca, keterbatasan armada,

kurangnya koordinasi, serta rendahnya *loading rate* sebagai pemicu utama, sambil memberikan gambaran umum permasalahan operasional *transshipment*. Berbeda dengan tugas akhir ini, studi tersebut belum menguraikan akar masalah secara sistematis dan terstruktur, serta tidak mengaitkan secara langsung dampak faktor teknis kapal terhadap biaya *demurrage* dengan pendekatan kuantitatif, yang justru menjadi fokus utama penelitian ini melalui metode *Root Cause Analysis* (RCA).

Penelitian ini dilakukan oleh Rahayu & Djakman (2023) tentang “Evaluasi Distribusi Manajemen Rantai Pasok Komoditas Bahan Baku Industri Semen” untuk mengevaluasi distribusi manajemen rantai pasok bahan baku industri semen melalui pendekatan kualitatif evaluatif, yang mengungkap bahwa distribusi rantai pasok yang tidak optimal serta lemahnya komunikasi antarpihak menjadi penyumbang utama tingginya biaya bongkar muat dan *demurrage*, dengan fokus pada efisiensi distribusi serta koordinasi rantai pasok secara makro. Berbeda dengan tugas akhir ini, penelitian tersebut tidak secara khusus menganalisis faktor teknis kapal atau melakukan identifikasi akar penyebab melalui *Root Cause Analysis* (RCA), melainkan menitikberatkan pada aspek operasional rantai pasok secara umum, sedangkan tugas akhir ini justru menyoroti faktor teknis kapal penyebab *demurrage* dalam konteks *shipping agency*.

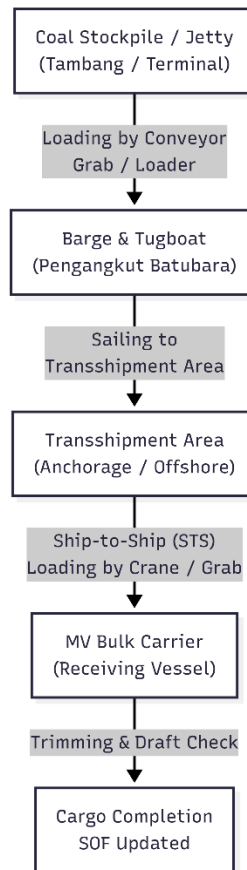
Penelitian ini dilakukan oleh Storms et al. (2023) tentang “*Demurrage and Detention: Form Operasional Challenges Towards Solutions*” untuk menganalisis *demurrage* dan *detention* dalam rantai pasok maritim global melalui *literature review*, wawancara industri, serta validasi solusi, dengan menekankan bahwa kebijakan *free time*, kompleksitas kontrak, dan praktik *shipping line* sebagai pemicu utama masalah tersebut, serta mengusulkan solusi seperti digitalisasi dan negosiasi kontrak. Berbeda secara mendasar dengan tugas akhir ini, penelitian tersebut bersifat konseptual serta makro tanpa fokus pada kapal spesifik atau faktor teknis operasional, sedangkan tugas akhir ini merupakan studi kasus mikro pada MV Dry Transport yang menerapkan *Root Cause Analysis* (RCA) untuk mengidentifikasi penyebab teknis *demurrage* secara mendalam.

Berdasarkan penelitian terdahulu, sebagian besar penelitian tersebut membahas *demurrage* yang berfokus pada aspek rantai pasok, pemuatan, administrasi, dan kebijakan operasional, serta dari penelitian tersebut hanya menggunakan SEM, DMAIC, atau pendekatan yang digunakan hanyalah pendekatan deksriptif. Belum terdapat penelitian yang secara spesifik menganalisis pengaruh kerusakan *cargo handling* terhadap biaya *demurrage* pada operasional *coal transshipment* dengan pendekatan *Root Cause Analysis* (RCA). Oleh karena itu, penulis memilih studi kasus untuk tugas akhir ini untuk mengisi celah penelitian melalui analisis mendalam terhadap faktor kerusakan *cargo handling* sebagai akar penyebab *demurrage*, serta implikasinya terhadap biaya operasional *shipping* pada MV Dry Transport di PT Riandy Fiesta Samudera.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Transportasi Laut dan Kegiatan Operasional *Coal Transshipment*

Transportasi laut merupakan salah satu moda transportasi utama dalam mendukung perdagangan dan distribusi barang dalam skala besar, khususnya komoditas curah seperti batubara. Dalam praktik operasionalnya, tidak seluruh kegiatan bongkar muat dapat dilakukan langsung di pelabuhan, sehingga digunakan metode *transshipment*, yaitu pemindahan muatan dari satu kapal ke kapal lain di area perairan tertentu. Kegiatan *coal transshipment* umumnya melibatkan kapal pengangkut (*mother vessel*) dan kapal tongkang (*barge*) dengan bantuan peralatan *cargo handling* seperti *crane*, *grab*, dan conveyor (Suryadi & Setyawan, 2023).



Gambar 2.1 Diagram aktivitas *Coal Transshipment*
(Sumber : Penulis)

Diagram tersebut menggambarkan tahapan kegiatan *loading* batubara melalui metode *transshipment*, di mana muatan awalnya berasal dari *stockpile* atau *jetty* dan dimuat ke *barge* atau *mother vessel*. Selanjutnya, muatan dibawa menuju area *transshipment (anchorage/offshore)* untuk dipindahkan ke *bulk carrier* penerima melalui metode *ship-to-ship (STS)* menggunakan *crane* dan *grab*. Proses ini umum digunakan pada pelabuhan dengan keterbatasan *draft* atau fasilitas sandar.

Pada tahap pemuatan ke kapal penerima, dilakukan kegiatan bongkar muat, *trimming*, serta pengecekan *draft* hingga muatan dinyatakan selesai (*cargo completion*). Setiap tahapan dalam aktivitas ini memiliki potensi keterlambatan akibat faktor teknis kapal, cuaca, maupun kesiapan peralatan bongkar muat. Keterlambatan yang menyebabkan waktu operasional melebihi *laytime* dapat memicu terjadinya *demurrage*, sehingga aktivitas *loading* pada *coal transshipment* menjadi salah satu fokus penting dalam analisis efisiensi operasional kapal (Hanik et al., 2025).

2.2.2. *Cargo handling* dalam Kegiatan *Coal Transshipment*

Cargo handling dalam kegiatan *coal transshipment* mencakup seluruh rangkaian aktivitas penanganan muatan batubara, mulai dari pemindahan, pengangkutan, hingga penempatan muatan ke dalam atau keluar dari kapal, yang sangat krusial untuk menjaga kelancaran operasi logistik batubara. Proses ini umumnya dilakukan menggunakan peralatan utama seperti *ship crane*, *grab* untuk menggenggam muatan curah, *conveyor system* guna memindahkan

batubara secara efisien dalam volume besar, serta *supporting equipment* termasuk *wire rope*, *hydraulic system*, dan *electrical system* yang mendukung operasi keseluruhan (Afin, 2025). Integrasi peralatan ini memungkinkan penanganan batubara dengan tingkat kecepatan tinggi, meskipun sering kali menghadapi tantangan seperti kondisi cuaca atau aksesibilitas di terminal *transshipment* (Riyoldi et al., 2026).

Keandalan *cargo handling equipment* menjadi faktor penentu utama produktivitas bongkar muat batubara, di mana kerusakan pada salah satu komponen seperti kegagalan *crane* atau *conveyor* dapat menghentikan operasi secara keseluruhan, menurunkan *loading/unloading rate*, serta meningkatkan waktu tunggu kapal yang berujung pada biaya *demurrage* tinggi. Studi menunjukkan bahwa kegagalan peralatan sering kali menjadi ancaman utama dalam *coal transshipment*, menyebabkan penundaan operasional dan inefisiensi proses, sehingga diperlukan pemeliharaan preventif dan strategi mitigasi risiko untuk meminimalkan dampaknya (Ridho & Siswanto, 2025).



Gambar 2.2 Cargo Handling Equipment
(Sumber : Milik PT RFS)



Gambar 2.3 Grab
(Sumber : Milik PT RFS)

Terdapat dua jenis kapal tunda (*tugboat*) yang biasanya sering digunakan untuk *handling* batubara antar pelabuhan satu dengan pelabuhan lainnya yaitu, *tugboat gear* (dengan *crane*) dan *tugboat gearless* (tanpa *crane*). Kapal dengan peralatan *crane* inilah yang sering menjadi masalah apabila *crane* tersebut tidak berfungsi optimal atau memerlukan perbaikan sering mengalami keterlambatan

saat operasi bongkar muat. Inefisiensi ini memperpanjang waktu sandar melebihi *laytime* dan berpotensi menimbulkan *demurrage* (Mangala et al., 2023).

2.2.3. Kerusakan *Cargo Handling Equipment*

Kerusakan pada *cargo handling equipment* merujuk pada kondisi tidak berfungsinya peralatan bongkar muat secara normal akibat kegagalan mekanis, hidrolis, elektrik, atau struktural, yang sering terjadi dalam operasi *transshipment* di pelabuhan atau kapal. Masalah umum putus atau keausan *wire rope* karena beban berlebih dan kurangnya pelumasan, *grab* yang macet atau tidak menutup sempurna sehingga menghambat pengangkatan muatan, gangguan sistem kelistrikan seperti korsleting atau kegagalan sensor, serta keausan komponen akibat umur pakai yang melebihi batas desain (Muhamad & Salleh, 2024). Kerusakan ini sering kali dipicu oleh lingkungan operasional yang keras, seperti korosi dari air laut dan getaran konstan, yang mempercepat degradasi material.

Kerusakan tersebut dapat bersifat *corrective failure*, di mana perbaikan hanya dilakukan setelah kegagalan terjadi, atau akibat kegagalan penerapan *preventive maintenance* yang tidak memadai, seperti inspeksi rutin *wire rope* dan penggantian oli hidrolis yang terlambat. Akibatnya, operasional kapal mengalami keterlambatan signifikan, peningkatan biaya *demurrage*, serta risiko keselamatan bagi awak kapal dan pekerja pelabuhan (Mangala et al., 2023). Pencegahan melalui pemeliharaan prediktif berbasis *monitoring* kondisi dapat meminimalkan dampak ini, memastikan kelancaran proses bongkar muat.

2.2.4. *Laytime* dan *Statement of Fact (SOF)*

Laytime merupakan waktu yang dialokasikan dalam kontrak *charter party* untuk menyelesaikan kegiatan bongkar muat kapal, dengan perhitungan didasarkan pada waktu operasi aktual yang tercatat secara kronologis dalam *Statement of Facts (SOF)*, *Time Sheet*, dokumen operasional esensial yang mendokumentasikan tahapan seperti kedatangan kapal, penerbitan *Notice of Readiness (NOR)*, masa tunggu, serta durasi *loading* dan *discharging* (Arrasyid et al., 2023).

SOF berfungsi sebagai bukti utama untuk mengevaluasi kepatuhan *laytime*, di mana penyimpangan waktu dapat memicu klaim *demurrage* jika operasi melebihi batas yang disepakati, sering kali dipengaruhi faktor seperti keterbatasan peralatan atau kondisi cuaca (Ahmad, 2023).

2.2.5. Metode *Root Cause Analysis (RCA)*

Root Cause Analysis (RCA) adalah sebuah metode yang digunakan untuk penelitian ini guna menemukan penyebab utama dari suatu masalah secara mendalam. Dengan mengetahui akar masalah, perusahaan dapat merancang tindakan perbaikan yang tepat dan efektif agar masalah tersebut tidak terulang kembali. Bahwasannya RCA menggunakan pendekatan yang terstruktur, dimulai dari pengumpulan data lengkap mengenai insiden yang terjadi.

Selanjutnya, tahap analisis akar penyebab dilakukan dengan menggunakan berbagai metode bantuan seperti *Fishbone Diagram* dan teknik *5 Why's*. *Fishbone Diagram* membantu dalam mengelompokkan faktor-faktor yang berpotensi menjadi penyebab, sementara *5 Why's* membantu menggali penyebab mendasar dengan bertanya "Mengapa?" secara berulang selama lima kali sampai akar permasalahan ditemukan. Dari hasil analisis ini, kemudian dirumuskan

rekomendasi solusi yang benar-benar mengatasi penyebab utama, sehingga solusi tersebut lebih tepat sasaran dan berdampak positif.

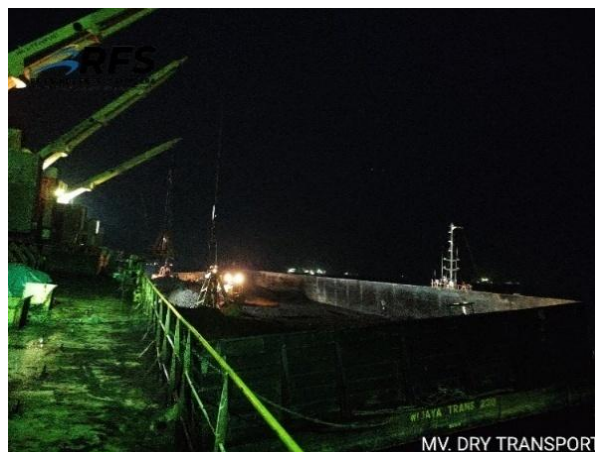
Dalam konteks industri pelayaran, RCA menjadi sangat penting karena berbagai masalah yang terjadi seringkali kompleks dan melibatkan banyak aspek teknis serta operasional. RCA banyak digunakan untuk menganalisis kecelakaan kapal, kerusakan alat, serta keterlambatan pelayaran. Dengan penerapan RCA, agensi pelayaran dapat memetakan hubungan sebab-akibat dari masalah yang ada secara detail, sehingga dapat mengambil langkah perbaikan yang mengurangi risiko berulang, termasuk keterlambatan yang bisa berujung pada biaya tambahan seperti *demurrage*. Dengan kata lain, RCA membantu meningkatkan efisiensi dan keselamatan operasional kapal secara menyeluruh.

2.3. Kerangka Pemikiran Teoritis

2.3.1. Konsep *Demurrage* dalam Operasional *Coal Transhipment*



Gambar 2.4 *Coal Transhipment* BG. Pacific Star 9002 – MV Dry Transport
(Sumber : Milik PT RFS)



Gambar 2.5 *Coal Transhipment* BG. Wijaya Trans 230 – MV Dry Transport
(Sumber : Milik PT RFS)

Pada saat dilakukannya kegiatan *coal transhipment*, kondisi *cargo handling* sangat menentukan kelancaran operasional dan efisiensi waktu bongkar muat. Faktor teknis seperti kesiapan dan kapasitas *cargo handling equipment* (seperti *crane*, *grab*, *conveyor*), kondisi palka dan *hatch cover*, stabilitas kapal serta keandalan mesin bantu yang dapat menentukan kecepatan pemindahan muatan dari *barge* ke *mother vessel* atau sebaliknya (Hanik et al., 2025).

Gangguan teknis yang kerap terjadi pada *cargo handling equipment* seperti kerusakan pada *crane*, keterbatasan *slewing* atau *hoisting speed*, kebocoran palka, maupun masalah pada *ballasting* dapat menyebabkan waktu tunggu (*idle time*) dan penghentian sementara pada saat pemuatan (Akbar et al., 2024). Selain itu, kemampuan manuver dan *mooring arrangement* kapal turut memengaruhi keselamatan dan kontinuitas proses *transshipment* di area terbuka. Oleh karena itu, semakin baik kondisi dan kesiapan teknis kapal, semakin optimal proses *coal transshipment*, serta semakin kecil potensi keterlambatan operasional yang dapat berujung pada penambahan biaya *demurrage* (Muhamad & Salleh, 2024).

2.3.2. Hubungan Kerusakan *Cargo Handling* dengan Biaya *Demurrage*

Kerusakan *cargo handling equipment* berperan penting sebagai variabel independen yang menyebabkan *demurrage* sebagai variabel dependen dalam operasi *coal transshipment*, karena gangguan atau *breakdown* pada peralatan seperti *crane* menghentikan proses bongkar muat, sehingga *laytime* kapal melebihi batas kontrak *charter party*. Hal ini mengakibatkan keterlambatan signifikan, peningkatan penggunaan fasilitas pelabuhan, dan munculnya biaya *demurrage* yang tinggi bagi *charterer* atau *shipowner* (Rachman, 2023).

Hubungan sebab-akibat ini dapat dianalisis melalui model struktural, di mana faktor teknis kapal seperti kerusakan hidrolik atau kelistrikan menjadi pemicu utama, memaksa kapal menunggu di luar waktu *laytime* yang disepakati dan memicu klaim *demurrage*. Optimalisasi kinerja *loading rate* melalui pemeliharaan preventif (Riyoldi et al., 2026). Dengan demikian, faktor teknis diposisikan sebagai penyebab primer dalam kerangka penelitian *demurrage* pada proses *coal transshipment*.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN