

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

*Fatty Acid Methyl Ester* (FAME) merupakan bahan campuran biosolar semakin penting seiring dengan meningkatnya kebutuhan energi terbarukan yang ramah lingkungan. FAME adalah produk utama dari proses transesterifikasi minyak nabati atau lemak hewani yang digunakan sebagai bahan bakar alternatif untuk menggantikan solar fosil. Salah satu alasan utama penggunaan FAME dalam biosolar adalah kemampuan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca, yang merupakan salah satu penyumbang utama perubahan iklim.

Menurut penelitian oleh Demirbas (2009), FAME dapat mengurangi emisi gas karbon hingga 80% dibandingkan dengan bahan bakar fosil, menjadikannya pilihan yang lebih ramah lingkungan dalam sektor transportasi dan industri. Selain itu, FAME juga memiliki karakteristik yang mendukung keberlanjutan energi, mengingat bahan baku yang digunakan dapat diperbarui secara terus-menerus melalui tanaman seperti kelapa sawit, kedelai, dan jarak pagar. Penelitian oleh Atabani et al. (2012) menunjukkan bahwa biosolar yang mengandung FAME memiliki sifat pembakaran yang lebih baik dibandingkan dengan solar fosil, menghasilkan lebih sedikit partikel dan zat penyebab polusi berbahaya, serta lebih efisien dalam pembakaran. Oleh karena itu, FAME berpotensi mengurangi ketergantungan pada energi fosil yang terbatas dan meningkatkan keberlanjutan sistem energi global.

Padang Raya Cakrawala memiliki peran penting dalam memproduksi *Fatty Acid Methyl Ester* (FAME), yang merupakan material utama dalam pembuatan bahan bakar nabati untuk mendukung upaya global menuju solusi energi berkelanjutan. Dengan kapasitas produksi *Biodiesel Plant* sebesar 1.000 MT/hari, perusahaan ini mengandalkan *RBDPO (Refined Bleached Deodorized Palm Oil)* sebagai bahan baku utama. Di tengah meningkatnya kekhawatiran lingkungan dan kebutuhan energi, kontribusi ini memastikan ketersediaan alternatif energi terbarukan, mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil,

dan meminimalkan emisi karbon. Hal ini menegaskan pentingnya peran strategis perusahaan baik di pasar lokal maupun internasional, sejalan dengan transisi global menuju masa depan yang lebih hijau.

Lebih lanjut, penggunaan FAME juga berkontribusi terhadap pengembangan ekonomi lokal, terutama di negara-negara penghasil minyak nabati, yang dapat menciptakan lapangan kerja baru di sektor pertanian dan pengolahan biodiesel. Sebagai contoh, di Indonesia, pengembangan biodiesel berbasis kelapa sawit telah memberikan manfaat ekonomi yang signifikan, baik dalam menciptakan lapangan kerja maupun meningkatkan kesejahteraan petani kelapa sawit (Kumari et al., 2020). Oleh karena itu, penelitian mengenai FAME sebagai bahan campuran biosolar penting untuk meningkatkan keberlanjutan energi, mengurangi emisi gas rumah kaca, dan mendukung perekonomian lokal.

Dalam rangka pemenuhan energi nasional, PT Padang Raya Cakrawala membuat agenda untuk produksi FAME sebagai campuran untuk Biosolar yang akan dicampur oleh Pertamina nantinya. PT Padang Raya Cakrawala, sebagai pemasok *Fatty Acid Methyl Ester* (FAME), mengirimkan produk tersebut menggunakan kapal tanker dari pelabuhan muat (Teluk Bayur) menuju Pertamina (Teluk Kabung). Dalam proses operasional distribusi, digunakan peralatan utama seperti pompa dan pipa untuk memastikan kelancaran transfer muatan. Pada tahap loading atau pemuatan, digunakan *flexible hose* untuk menghubungkan kapal dengan fasilitas pelabuhan, sementara pada tahap *discharge* atau pembongkaran, digunakan *Marine Loading Arm* (MLA) untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi. Prosedur tambahan diterapkan untuk menjaga kualitas produk serta meminimalkan kehilangan muatan selama transfer. Di pelabuhan muat, dilakukan *pigging* dan *line blowing* dengan nitrogen ( $N_2$ ) untuk membersihkan pipa dan menghindari kontaminasi. Sementara itu, di pelabuhan bongkar diterapkan metode *Full to Full* yang selalu memastikan fluida dalam pipa selalu terisi penuh selama proses bongkar dan muat maupun saat kondisi *idle*.

Dalam pengiriman minyak menggunakan kapal sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi dampak finansial pada industri energi. Salah satu faktor utama penyebab kerugian minyak adalah kesalahan pengukuran

selama proses pengisian dan pemindahan kargo dari kapal ke terminal penyimpanan. Penelitian oleh Bhatia dan Dinwoodie (2004) menunjukkan bahwa kerugian minyak mentah dalam pengiriman dapat terjadi karena penguapan atau kesalahan dalam pengukuran volume minyak, terutama di kapal dengandesainlambungtunggal.Penurunantemperatureselamaperjalanan juga berperan dalam meningkatnya viskositas minyak yang dapat menyebabkan perbedaan volume dan pengukuran yang tidak akurat (Bhatia & Dinwoodie, 2004).

Faktor lainnya yang perlu diperhatikan adalah pengaruh kondisi fisik dari alat ukur yang digunakan dalam proses pengukuran kargo, terutama pada kapal yang mengangkut minyak nabati seperti kelapa sawit. Menurut artikel dari Maritime Mutual (2021), kesalahan dalam penggunaan alat pengukur, seperti kesalahan pada alat pengukur kedalaman atau masalah dengan temperatur minyak, dapat menyebabkan kesalahan yang berujung pada "kerugian tampak" (*apparent loss*). Masalah ini sering kali berhubungan dengan gangguan pada peralatan atau teknik yang tidak tepat, yang dapat menyebabkan klaim dari pihak penerima atau charterer (*Maritime Mutual, 2021*)

Industri pengiriman minyak menggunakan kapal (*tanker shipping*) berperan penting dalam memenuhi kebutuhan energi global. Proses *loading* (pemuatan) dan *discharge* (pembongkaran) kapal minyak sering kali menjadi titik kritis dalam distribusi dan pengelolaan produk minyak. Meskipun teknologi telah banyak berkembang, *Oil losses* kerugian minyak yang terjadi selama proses pemindahan dari atau ke kapal masih menjadi masalah signifikan, baik dari segi ekonomi maupun dampak lingkungan. *Oil losses* dapat terjadi dalam bentuk evaporasi, kebocoran, *spillage*, atau kesalahan operasional.

Dalam proses *tanker shipping* terdapat 4 istilah keadaan yaitu, R1, R2, R3, dan R3. R1 merujuk pada kerugian yang terjadi saat minyak dimuat dari kilang ke kapal. Losses pada tahap ini sering disebabkan oleh ketidakakuratan pengukuran atau penguapan selama proses pemuatan. Toleransi kerugian pada tahap ini ditetapkan maksimal 0,3%. Pengelolaan yang tepat dan penggunaan peralatan yang akurat sangat diperlukan untuk meminimalkan kerugianpada tahap ini. Peneliti dalam "*Nautika Pelayaran: Standar Pertamina*

*Cargo Monitoring*" (2023) mengidentifikasi pentingnya sistem pemantauan yang baik untuk memastikan volume yang dimuat sesuai dengan yang tercatat.

R2 mencakup kerugian yang terjadi selama transportasi minyak menggunakan kapal. Faktor utama yang mempengaruhi kerugian pada tahap ini adalah kebocoran, penguapan, dan ketidaksesuaian dengan prosedur operasional. Toleransi untuk kategori ini lebih ketat, yaitu maksimal 0,1%, untuk menjaga kelancaran distribusi dan menghindari kerugian yang lebih besar. Penelitian yang diterbitkan dalam "*Nautika Pelayaran: Pertamina Cargo Monitoring*" (2023) mengungkapkan bahwa penerapan teknologi monitoring yang efektif dapat meminimalkan kerugian selama perjalanan kapal.

R3 adalah kerugian yang terjadi saat minyak dipindahkan dari kapal ke tangki penyimpanan di TBBM, sementara R3 adalah selisih antara jumlah minyak yang tercatat di kilang dan di TBBM. Toleransi untuk R3 juga 0,3%, sedangkan untuk R3 berfokus pada akurasi pencatatan. Kerugian pada tahap ini bisa terjadi karena faktor kesalahan manusia atau masalah pada pengukuran dan peralatan. Dalam "*Pertamina Cargo Monitoring*" (2024), penelitian mengungkapkan bahwa ketepatan dalam proses pemindahan dan pencatatan volume sangat penting untuk meminimalkan *discrepancies* dan memastikan akurasi pengelolaan bahan bakar.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dapat disimpulkan bahwa pentingnya produksi *Fatty Acid Methyl Ester* (FAME) sebagai bahan bakar nabati yang mendukung transisi energi berkelanjutan. Dalam proses distribusinya, pengiriman FAME menggunakan kapal tanker menjadi salah satu rantai pasokan utama yang memengaruhi efisiensi operasional. Namun, tantangan utama yang dihadapi adalah potensi *oil losses* selama proses pengiriman, yang dapat berdampak pada kuantitas dan kualitas produk yang diterima di terminal tujuan. Selain itu, regulasi yang ditetapkan oleh Pertamina sebagai pemangku kebijakan utama dalam distribusi energi di Indonesia menuntut standar ketat terkait keamanan, efisiensi, dan keandalan distribusi FAME. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi *oil losses* FAME selama pengiriman dengan kapal tanker, sehingga dapat memberikan

solusi yang mendukung kepatuhan terhadap regulasi dan peningkatan efisiensi distribusi.

Metode *Cause and Effect Diagram* (Ishikawa) merupakan salah satu alat yang efektif untuk menganalisis dan mengidentifikasi penyebab masalah secara sistematis. Melalui diagram ini, dapat dipetakan berbagai faktor yang berkontribusi terhadap *Oil losses* dalam proses *loading* dan *discharge* kapal. Oleh sebab itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Faktor Penyebab *Oil losses* pada Pendistribusian *Fatty Acid Methyl Ester* ke Pertamina Untuk Meminimasi Kerugian Akibat Klaim Susut di PT. Padang Raya Cakrawala”.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan dari penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi faktor penyebab *oil losses* pada proses distribusi PT. Padang Raya Cakrawala FAME dari Kapal Tanker ke Pertamina (R3).
2. Mengukur tingkat korelasi antar faktor penyebab distribusi terhadap *oil losses* pada proses distribusi FAME oleh PT. Padang Raya Cakrawala dari Kapal Tanker ke Pertamina (R3).
3. Mengusulkan rekomendasi strategi untuk meminimalkan kerugian akibat klaim susut dalam distribusi FAME.

### **1.4 Batasan Masalah**

Untuk memastikan penelitian ini terarah dan fokus dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan, terdapat beberapa pembatasan masalah yang ditentukan sebagai berikut.

1. Penelitian ini berfokus pada analisis *oil losses* produk FAME pada kegiatan distribusi dari PT Padang Raya Cakrawala ke Pertamina.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data historis terkait tangki pemuatan dan pembongkaran serta kapal yang digunakan.

### **1.5 Asumsi Dasar**

Beberapa asumsi dasar yang digunakan dalam penelitian :

1. Diasumsikan bahwa tidak ada *oil spill* pada saat kapal dalam perjalanan dari terminal pemuatan ke terminal pembongkaran.
2. Diasumsikan bahwa tidak ada rekayasa data pada saat pengukuran dan perhitungan oleh pihak kapal, surveyor dan terminal.
3. Diasumsikan bahwa tidak ada kompartemen kapal yang tidak diketahui yang menampung minyak.