

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

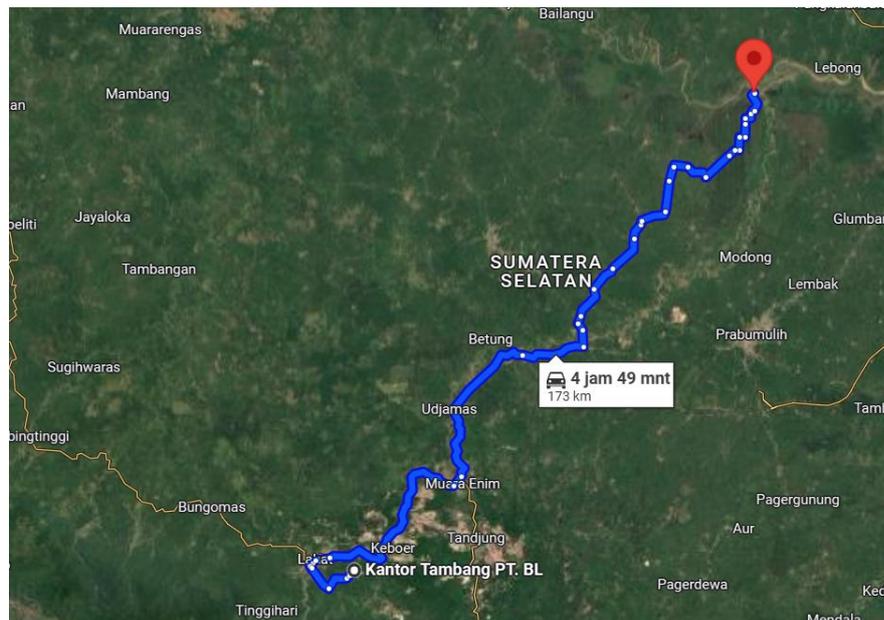
Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki tantangan geografis yang kompleks dalam sistem logistik dan transportasi. Dengan lebih dari 17.000 pulau, distribusi barang tidak hanya bergantung pada moda darat, tetapi juga memerlukan integrasi moda laut dan udara. Kondisi ini berkontribusi terhadap tingginya biaya logistik nasional jika dibandingkan dengan negara-negara lain di kawasan Asia Tenggara (Salahudin Rafi, 2024). Biaya logistik di Indonesia mencapai sekitar 25% terhadap produk domestik bruto (PDB) jauh lebih tinggi dibandingkan Malaysia (8%), Filipina (7%), dan Singapura (6%) dari biaya operasionalnya. Tingginya biaya logistik disebabkan oleh infrastruktur yang belum optimal dan *dwelling time* yang masih lama di pelabuhan (Posma Sariguna & Johnson Kennedy, 2019).

Tantangan sektor logistik di Indonesia yang tidak hanya disebabkan oleh kondisi geografis, tetapi juga oleh ketimpangan infrastruktur, dan keterbatasan kapasitas moda transportasi. Dalam sektor industri, transportasi memegang peranan krusial dalam memastikan kelancaran rantai pasok, mulai dari pengadaan bahan baku, proses produksi, hingga distribusi produk ke pelanggan akhir. Ketepatan waktu pengiriman dan keandalan layanan logistik menjadi indikator utama dalam mengevaluasi kinerja perusahaan, yang secara langsung memengaruhi operasional dan daya saing di pasar (Tedy Iskandar & Ridwan Arifin, 2023).

Sektor pertambangan batubara merupakan salah satu sektor strategis yang sangat bergantung pada ketepatan waktu distribusi. Batubara sebagai komoditas ekspor unggulan di Indonesia memerlukan sistem pengiriman yang tepat waktu dan stabil, guna memenuhi permintaan *buyer* internasional sesuai *volume* kontrak yang telah disepakati. Proses pengiriman batubara biasanya dimulai dari tambang ke pelabuhan muat, kemudian dilanjutkan dengan pengangkutan laut ke titik sandar kapal (*anchorage point*) pembeli. Setiap keterlambatan dalam tahapan distribusi ini dapat menimbulkan konsekuensi finansial yang signifikan, seperti biaya tambahan *demurrage* dan penurunan reputasi perusahaan, yang pada akhirnya berdampak

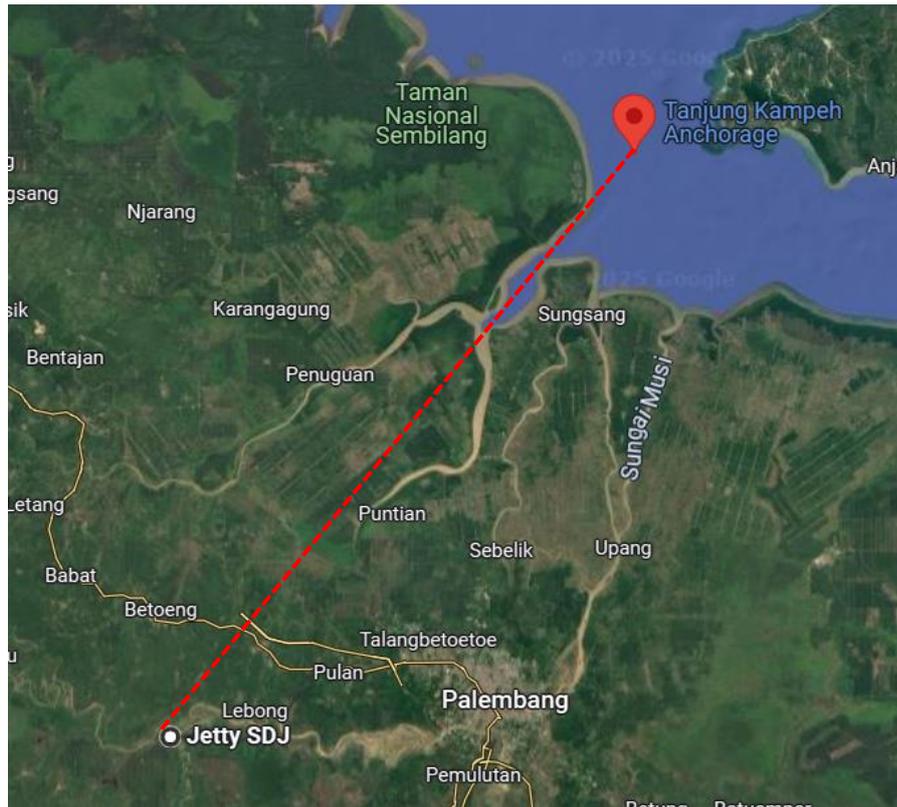
pada ketepatan waktu distribusi dan daya saing industri batubara nasional (Adelia Khairun Nisa et al., 2024).

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan pertambangan batubara yang berlokasi di Sumatera Selatan. Saat ini, perusahaan tersebut mengandalkan moda transportasi truk untuk mengangkut batubara dari tambang menuju *port* SDJ. Berikut merupakan Gambar I.1 yang menunjukkan lokasi geografis dari lokasi PIT menuju *port* SDJ.



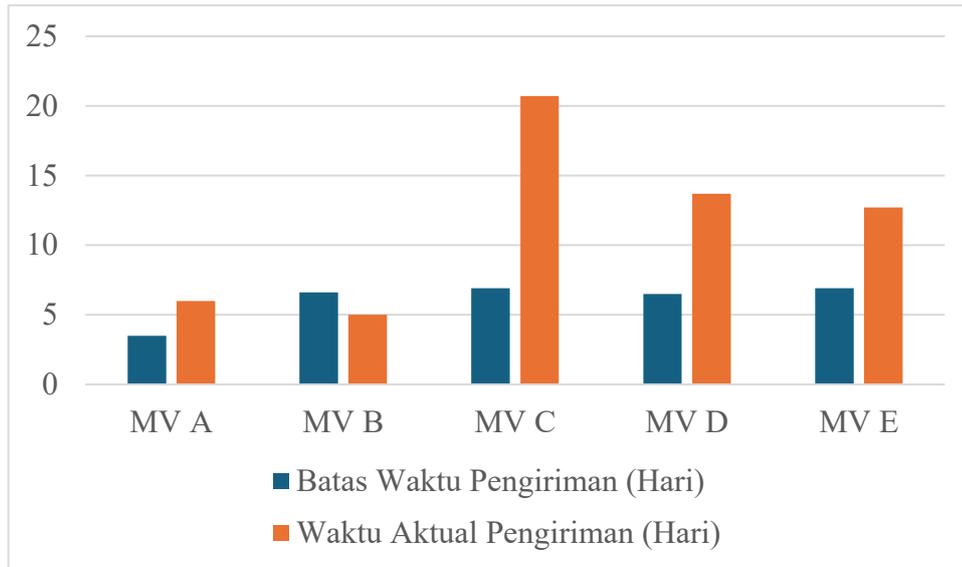
Gambar I.1 Lokasi PIT menuju *port* SDJ

Namun, *port* SDJ memiliki jarak yang cukup jauh dari titik sandar *mother vessel* milik *buyer* di *anchorage point* Tanjung Muara Kampeh. Kondisi ini menyebabkan waktu tempuh tongkang menjadi lama, yang berimbas pada keterlambatan bongkar muat. Gambar I.1 memberikan visualisasi jarak dari *port* SDJ ke *anchorage point* Tanjung Muara Kampeh.



Gambar I.2 Jarak port SDJ menuju *Anchorage Point*

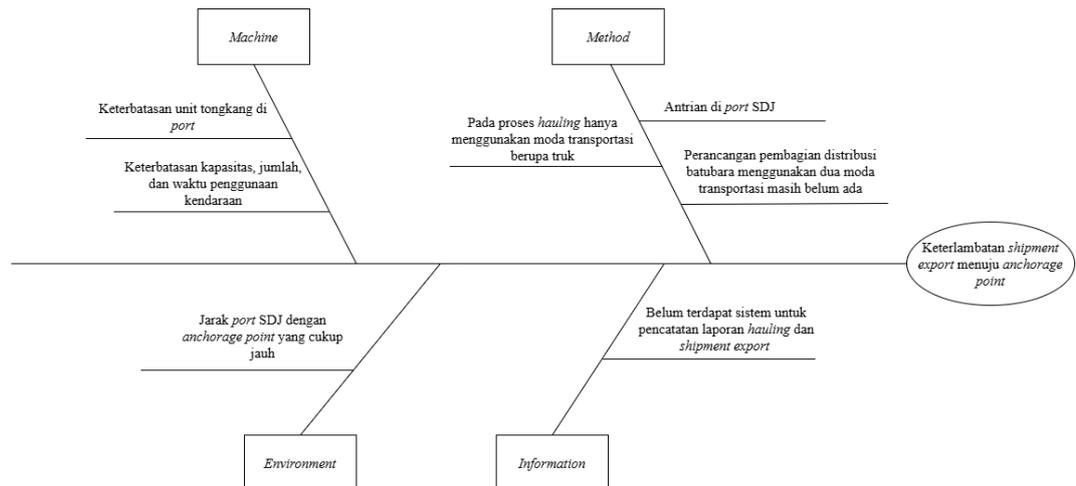
Dari Gambar I.2 terlihat bahwa terdapat jarak yang cukup panjang antara *port* SDJ dengan *anchorage point*, sehingga tongkang memerlukan waktu tempuh lebih lama dan berisiko mengakibatkan keterlambatan pengiriman dalam *shipment export*. Keterlambatan ini terbukti terjadi pada tahun 2024, di mana data internal perusahaan pada Gambar I.3 menunjukkan beberapa pengiriman tidak dapat memenuhi tenggat waktu yang telah ditentukan oleh *buyer*. Akibatnya, perusahaan harus membayar denda atau *penalty* yaitu sebesar \$10.000 per hari.



Gambar I. 3 Perbandingan Batas Waktu dan Waktu Aktual Pengiriman

Sumber: Laporan *Shipment Export* PT XYZ (2024)

Berdasarkan data *shipment export* PT XYZ dari 5 sampel *buyer*, terlihat bahwa empat dari lima *buyer* tersebut mengalami keterlambatan proses pengiriman. Apabila perusahaan dikenai denda keterlambatan \$10.000 per hari, maka perusahaan memiliki potensi kerugian yang besar dari segi biaya proses *hauling* dan *shipment export*. Sebagai contoh, MV A dengan *demand* 27.500 ton mengalami keterlambatan selama 2,5 hari, sehingga menyebabkan perusahaan membayar denda sebesar \$25.000 (\$1 = Rp16.467) atau Rp 411.675.000. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama keterlambatan, maka semakin tinggi pula total biaya denda yang harus dibayarkan oleh perusahaan. Gambar I.4 akan menunjukkan alasan keterlambatan proses pengiriman yang dialami oleh PT XYZ.



Gambar I.4 *Fishbone*

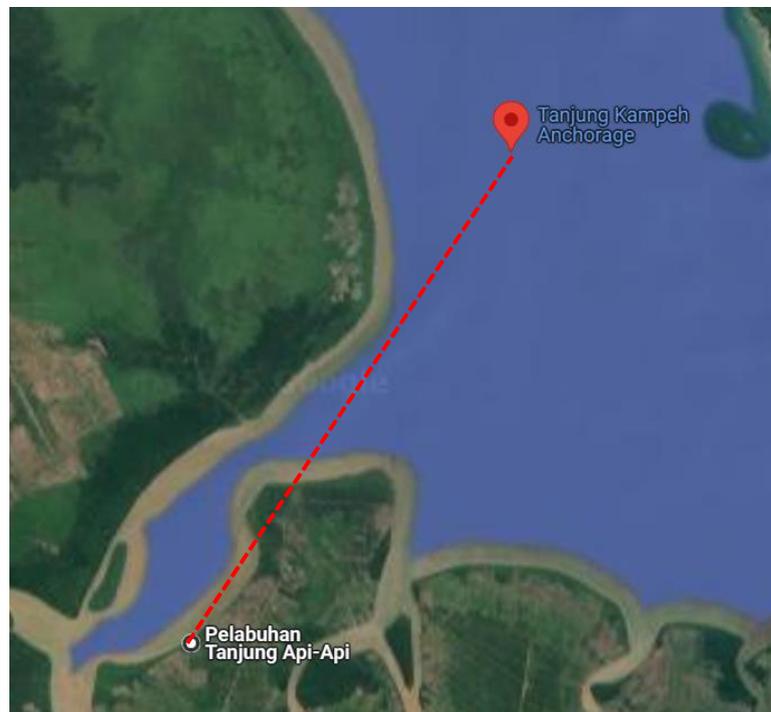
Gambar I.4 *fishbone* menunjukkan bahwa terdapat empat komponen yang menyebabkan keterlambatan *shipment export* menuju *anchorage point* pada PT XYZ. Komponen pertama yaitu *machine*, permasalahan dalam komponen ini berkaitan dengan keterbatasan sumber daya fisik, khususnya kendaraan yang digunakan dalam proses distribusi batubara. Di *port* jumlah unit tongkang yang tersedia masih terbatas yaitu hanya empat unit tongkang yang akan dilayani dalam satu hari. Selain itu, keterbatasan kapasitas, jumlah, dan waktu pemakaian kendaraan dalam hal ini yaitu truk. Kendaraan truk hanya dapat beroperasi pada pukul 21:00 hingga 05:00 am dan dalam satu hari perusahaan akan menggunakan maksimal 200 unit truk dengan kapasitas 30 ton per unit.

Komponen kedua yaitu *method*, ini mencakup metode yang terjadi saat ini pada perusahaan. Proses *hauling* yang hanya mengandalkan satu moda transportasi yaitu truk. Antrean yang terjadi di *port* SDJ, dikarenakan tidak hanya PT XYZ yang menggunakan *port* SDJ melainkan ada beberapa perusahaan lainnya. Kemudian, belum adanya perancangan pembagian distribusi menggunakan dua moda transportasi secara terpadu.

Komponen ketiga yaitu *environment*, dalam hal ini merupakan faktor geografis dari jarak antara *port* SDJ dengan *anchorage point* tergolong cukup jauh. Jarak yang cukup jauh berarti waktu pelayaran tongkang dari SDJ ke *anchorage point* menjadi lebih lama, sehingga mempengaruhi kecepatan rotasi pengiriman. Keadaan ini menjadi tantangan dalam penjadwalan pengiriman, terutama dengan adanya

deadline dari *buyer*. Komponen keempat yaitu *information*, ini mencakup aspek pencatatan dan pengolahan data yang belum terintegrasi.

Sebagai bentuk respon strategis terhadap permasalahan ini, PT XYZ berencana menambahkan moda transportasi baru, yaitu kereta api untuk mengangkut batubara dari PIT menuju *port* TAA. Lokasi ini secara geografis lebih dekat dengan *anchorage point* Tanjung Muara Kampeh, sehingga diharapkan dapat memangkas waktu tempuh laut dan mengurangi risiko keterlambatan akibat jarak. Gambar I.5 di bawah ini akan menunjukkan gambaran secara geografis letak *port* TAA dan *anchorage point* Tanjung Muara Kampeh.



Gambar I.5 Lokasi Jarak antara *port* TAA dan Tanjung Muara Kampeh

Dengan adanya moda transportasi alternatif ini, PT XYZ menghadapi tantangan baru, yaitu bagaimana melakukan pembagian distribusi batubara dengan mempertimbangkan dua moda transportasi yaitu truk dan kereta api dengan memperhatikan *deadline shipment export* dari setiap *buyer*.

Menurut (Prima Alexander Butar & Abdussalam Ali Ahmed, 2023), keterlambatan transportasi pada perusahaan ekspor berbasis multi-moda, yaitu pengiriman yang menggunakan kombinasi moda transportasi darat dan laut, disebabkan oleh

berbagai faktor internal dan eksternal. Studi tersebut menekankan pentingnya perancangan sistem distribusi yang terintegrasi guna meminimalkan risiko keterlambatan dalam pengiriman ekspor. Oleh karena itu, fokus utama dalam tugas akhir ini adalah merancang sistem distribusi pengiriman dengan dua moda transportasi untuk tujuan meminimasi keterlambatan *shipment export* pada PT XYZ.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang, maka rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem pendistribusian proses *hauling* batubara dengan dua moda transportasi yang dapat meminimasi keterlambatan pada proses *shipment export* batubara menuju *anchorage point* Tanjung Muara Kampeh?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan sebelumnya, maka tujuan penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Merancang sistem pendistribusian proses *hauling* batubara dengan dua moda transportasi menggunakan pendekatan model *Mixed Integer Linear Programming*.
2. Meminimasi keterlambatan proses *shipment export* batubara menuju *anchorage point* Tanjung Muara Kampeh.
3. Merancang sistem pendukung keputusan untuk proses *hauling* dan *shipment export* batubara di PT XYZ.

I.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan penjelasan permasalahan pada latar belakang, maka manfaat yang didapatkan saat pelaksanaan tugas akhir ini adalah:

1. Bagi perusahaan, dapat mengatasi permasalahan keterlambatan proses *shipment export* batubara menuju *anchorage point* Tanjung Muara Kampeh dan mengurangi biaya denda keterlambatan.

2. Bagi akademik, penelitian tugas akhir ini dapat menjadi referensi pembelajaran terkait sistem transportasi dan distribusi barang, selain itu dapat dikembangkan ke depannya.

I.5 Batasan dan Asumsi Tugas Akhir

Pada tugas akhir ini, ditetapkan beberapa batasan dan asumsi dengan tujuan pembahasan lebih fokus.

1. Objek penelitian dibatasi pada distribusi batubara dari PIT tambang XYZ di Sumatera Selatan menuju dua *port*, yaitu *port* SDJ dan TAA.
2. Moda transportasi yang dipertimbangkan hanya truk dan kereta api.
3. Tugas akhir tidak memperhatikan kemacetan, kecepatan setiap armada konstan, dan tidak memperhitungkan batubara yang keluar saat perjalanan menuju *anchorage point* akibat angin.
4. Data pengiriman dan keterlambatan menggunakan data sampel bulan Agustus – November tahun 2024.
5. Asumsi bahwa kapasitas moda transportasi (jumlah truk dan kereta api) telah diketahui dan bersifat konstan selama periode analisis.
6. Tidak mempertimbangkan faktor eksternal di luar kendali perusahaan seperti bencana alam atau gelombang laut.
7. Penjadwalan dilakukan dalam satu periode waktu tertentu yaitu harian dengan kebutuhan pengiriman dari *buyer* telah diketahui.
8. Model disusun menggunakan pendekatan *Mixed Integer Linear Programming* (MILP) dan diselesaikan menggunakan Solver Gurobi.

I.6 Sistematika Laporan

Sistematika penulisan tugas akhir ini sebagai berikut:

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini terdapat penulisan latar belakang permasalahan yaitu keterlambatan *shipment export* batubara menuju *anchorage point* pada PT XYZ. Kemudian terdapat juga perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

- BAB II LANDASAN TEORI**
Pada bab ini terdapat landasan teori yang digunakan untuk menjawab perumusan masalah pada penelitian di tugas akhir.
- BAB III METODOLOGI PENELITIAN**
Pada bab ini terdapat metode-metode yang akan digunakan sebagai kerangka dalam menyelesaikan permasalahan pada PT XYZ.
- BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**
Pada bab ini berisi data-data yang dibutuhkan dalam memecahkan permasalahan dengan menggunakan metode yang sudah ditentukan.
- BAB V ANALISIS DATA**
Pada bab ini berisi hasil analisis data dengan menggunakan metode dan diolah pada bab sebelumnya.
- BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**
Pada bab ini berisi kesimpulan dari tugas akhir yaitu jawaban dari perumusan masalah diawal dan saran kepada objek tugas akhir maupun penulis berikutnya.