BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi di era modern, persaingan dalam bidang industri semakin kuat dan ketat menyebabkan masalah transportasi menjadi salah satu hal penting yang harus diperhatikan dalam dunia bisnis dan perekonomian karena distribusi barang dan jasa merupakan faktor utama yang menjadi penentu kelancaran suatu aktivitas dalam perusahaan [1].

Model transportasi termasuk kedalam salah satu model kursial dalam optimasi yang memiliki aplikasi luas dalam situasi dunia nyata, khususnya di bidang logistik dan pendistribusian barang atau jasa untuk menyeimbangkan antara permintaan dan pasokan dari sumber ke tujuan [2], sebagaimana firman Allah SWT dalam Q.S Ar-Rahman ayat 7-9 yang berbunyi:

وَالسَّمَآءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ الْمِيْزَانَۙ (٧) اَلَّا تَطْغَوْا فِى الْمِيْزَانِ (٨) وَاَقِيْمُوا الْوَزْنَ بِالْقِسْطِ وَلَا تُخْسِرُوا الْمِيْزَانَ (٩)

Artinya : “ Dan Allah telah meninggikan langit dan dia meletakkan neraca (keadilan) (7) Supaya kamu jangan melampaui batas tentang neraca itu (8) Dan tegakkanlah timbangan itu dengan adil dan janganlah kamu mengurangi neraca itu (9).”

Pada ayat tersebut dijelaskan bahwa kita harus seimbang dalam berbagai hal termasuk dalam menyelesaikan masalah transportasi yang sering terjadi dalam kehidupan. Dalam bidang industri, faktor yang mempengaruhi transportasi adalah biaya transportasi yang memiliki dampak langsung terhadap biaya operasional, salah satunya adalah biaya tetap yang tidak berubah dalam jangka waktu tertentu. Permasalahan biaya tetap dalam transportasi merupakan masalah yang sulit diselesaikan karena diperlukan sebuah manajemen yang tepat untuk meminimalkan biaya atau memaksimalkan keuntungan [3]. Masalah transportasi dengan biaya tetap merupakan bentuk pengembangan dari masalah trasnportasi klasik. Dalam model ini selain mempertimbangkan biaya variabel yang bergantung pada jumlah

unit yang dikirim, juga diperhitungkan biaya tetap yang dikenakan setiap kali dilakukan pengiriman dari sumber ke tujuan [4].

Masalah transportasi merupakan suatu kegiatan yang sering di terapkan dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari, dalam dunia nyata data yang digunakan untuk menyusun model transportasi terkadang bersifat tidak pasti. Ketidakpastian ini bisa berasal dari berbagai faktor seperti perubahan kondisi pasar, kendala yang terjadi di perjalanan atau keterbatasan informasi yang tersedia. Untuk menghadapi kondisi ini maka diperkenalkan teori himpunan *fuzzy* yang diperkenalkan oleh Bellman Zadeh. Teori ini kemudian terus dikembangkan dan diaplikasikan dalam berbagai permasalahan termasuk dalam penyelesaian masalah transportasi biaya tetap *fuzzy* pada tahun 1965 [2].

Logika *fuzzy* merupakan sebuah pendekatan atau teknik yang digunakan untuk menangani data tidak pasti, kabur, samar atau tidak jelas. Model ini berguna ketika data yang tersedia tidak dapat didefinisikan secara tegas atau bersifat ambigu. Bentuk representasi data *fuzzy* yang dapat digunakan salah satunya adalah bilangan *fuzzy* trapesium yang mampu merepresentasikan rentang nilai dengan lebih akurat dan mencerminkan ketidakpastian dalam biaya tetap [5].

Masalah transportasi biaya tetap *fuzzy* atau *Fuzzy Fixed Charge Transportation Problem* (FFCTP) merupakan salah satu bentuk masalah kompleks yang sulit untuk diselesaikan. Terdapat beberapa metode dalam penyelesaian FCTP, antara lain *Zero Sufix*, *Robuts Ranking*, *Zero Point*, pendekatan Tangga, pendekatan Heuristik, dan Interval Aritmatik. Masing-masing metode memiliki karakteristik dan keunggulannya sendiri, namun untuk menyelesaikan FFCTP diperlukan pendekatan atau metode yang tidak hanya efektif dalam perhitungan tetapi mampu menangani ketidakpastian. Berdasarkan pertimbangan tersebut, Pendekatan Heuristik diplih karena praktis dan feksibel dalam dalam memperoleh solusi optimal, sedangkan metode Interval Aritmatik mampu menangani ketidakpastian *fuzzy* dalam interval yang jelas.

Dalam menyelesaian FFCTP, pendekatan Heuristik dilakukan dengan mengubah terlebih dahulu biaya FFCTP kedalam biaya *Approximation Fixed Charge Transportation Problem* (AFTP) untuk mempermudah penyelesaian masalah. Selain itu, penyelesaian FFCTP dapat dilakukan dengan menggunakan

metode Interval Aritmatik dengan mengonversi bilangan *fuzzy* trapesium ke dalam bentuk interval menggunakan pendekatan $\alpha - cut$. Transpormasi ini penting dilakukan karena $\alpha - cut$ memungkinkan penyederhanaan bilangan *fuzzy* menjadi interval yang dapat dioperasikan secara matematis sehingga mempermudah proses analisis dan perhitungan dalam penyelesaian FFCTP [2], [6].

Beberapa studi menunjukkan bahwa pendekatan Heuristik dan Interval Aritmatik dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah transportasi biaya tetap *fuzzy* (FFCTP). Ali Mahmoodirad dan Sadegh Niroomand (2023) pada jurnalnya yang berjudul *"A heuristic Approach for Fuzzy Fixed Charge Transportation Problem"* menjelaskan bahwa pendekatan Heuristik dapat digunakan untuk penyelesaian FFCTP. Sudga G dan Ganesa K (2022) dengan jurnal yang berjudul *"Interval-Fuzzy Fixed Charge Transportation Problem"* menjelaskan penyelesaian masalah transportasi biaya tetap dalam bentuk interval menggunakan MVAM dan pengujian solusi optimal dengan MODI. Esmaiel Keshavarz, Ali Mahmoodirad, Santoso dan Rainisa Maini Heryanto (2022) yang berjudul "Analisis Performasi Metode *Heuristik* untuk Masalah Distribusi Rantai Pasokan Dua Tahan dengan Biaya Tetap" menjelaskan penyelesaian masalah transportasi biaya tetap menggunakan metode Heuristik.

Berdasarkan uraian diatas, mengenai kompleksitas serta tantangan penyelesaian *Fuzzy Fixed Charge Transportation Problem* (FFCTP), penulis perlu untuk mengkaji permasalahan ini, karena FFCTP merupakan topik yang tidak hanya menantang secara teoritis tetapi juga memiliki relevansi tinggi dalam penerapan dunia nyata, terutama dalam bidang logistik dan distribusi yang sering dihadapkan pada kondisi data tidak pasti. Dalam penelitian ini, penulis mengambil fokus mengkaji upaya menemukan solusi optimal dari FFCTP dengan membandingkan dua metode penyelesaian yang berbeda yaitu pendekatan Heuristik dan metode Interval Aritmatik. Kedua metode ini memiliki kelebihan masing-masing dalam menyelesaikan ketidakpastian. Oleh karena itu, penulis mengangkat judul skripsi **"Perbandingan Solusi Optimal Masalah Transportasi Biaya Tetap *Fuzzy* Menggunakan Pendekatan Heuristik dan Metode Interval Aritmatik".**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penyelesaian solusi optimal masalah transportasi biaya tetap *fuzzy* menggunakan pendekatan Heuristik?
2. Bagaimana penyelesaian solusi optimal masalah transportasi biaya tetap *fuzzy* menggunakan Interval Aritmatik?
3. Bagaimana perbandingan solusi optimal yang dihasilkan dalam penyelesaian masalah transportasi biaya tetap *fuzzy* menggunakan pendekatan Heuristik dan metode Interval Aritmatik?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini difokuskan pada perbandingan kedua metode untuk menentukan metode yang menghasilkan solusi paling optimal.
2. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan *trapezoidal fuzzy number* atau *fuzzy* trapesium dengan biaya transportasi dan biaya tetap merupakan bilangan *fuzzy* sedangkan *supply* dan *demand* menggunakan bilangan *crips*.
3. Ukuran data untuk masalah transportasi yang diteliti adalah matriks berukuran 4×5 dan 5×5

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui bagaimana penyelesaian solusi optimal Masalah Transportasi Biaya Tetap *Fuzzy* Menggunakan Pendekatan Heuristik.
2. Mengetahui bagaimana penyelesaian solusi optimal Masalah Transportasi Biaya Tetap *Fuzzy* Menggunakan Metode Interval Aritmatik.

3. Mengetahui perbandingan solusi optimal yang dihasilkan dalam penyelesaian Masalah Transportasi Biaya Tetap *Fuzzy* Menggunakan Pendekatan Heuristik dan Metode Interval Aritmatik.

1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode yang bersifat studi literatur sistematis atau pendekatan teoritis dengan mengumpulkan berbagai informasi serta referensi yang relevan tentang masalah transportasi biaya tetap *fuzzy* (FFCTP), pendekatan Heuristik dan metode Interval Aritmatik untuk mendapatkan solusi optimal. Kemudian, menganalisis informasi tersebut secara sistematis untuk ditulis sesuai dengan topik penelitian yang telah ditentukan. Data yang digunakan adalah data simulasi. Setelah melakukan perhitungan numerik, hasil akan dibandingkan untuk menentukan metode yang memiliki hasil paling optimal.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Pada BAB I menjelaskan tentang latar belakang sebagai alasan penulis dalam memilih topik skripsi, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada BAB II menjelaskan tentang teori pendukung yang digunakan untuk menyelesaikan masalah transportasi biaya tetap *fuzzy* dengan bilangan *fuzzy* trapesium. Teori yang dibahas diantaranya logika *fuzzy*, riset operasi, program *linier*, optimasi, transportasi, solusi masalah transportasi, masalah transportasi biaya tetap, masalah transportasi *fuzzy*, dan masalah transportasi biaya tetap *fuzzy* untuk menambah wawasan pembaca, sehingga pembaca dapat mudah memahami skripsi ini.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada BAB III merupakan bagian inti dari penelitian, membahas materi mengenai masalah transportasi biaya tetap *fuzzy*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

menggunakan pendekatan Heuristik dan metode Interval Aritmatik serta langkah-langlah pengerjaannya.

BAB IV : STUDI KASUS DAN ANALISA

Pada BAB IV disajikan perhitungan simulasi data menggunakan pendekatan Heuristik dan Interval Aritmatik, hasil yang diperoleh dari kedua pendekatan tersebut kemudian dibandingkan untuk menentukan metode yang menghasilkan solusi paling optimal.

BAB V : PENUTUP

Pada BAB V berisi kesimpulan dari pembahasan yang telah dikaji serta saran dan rekomendasi untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG