

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Masalah transportasi merupakan salah satu kajian dari riset operasi yang berkaitan dengan masalah pendistribusian suatu komoditas atau produk. Masalah transportasi juga merupakan suatu kasus khusus dari permasalahan program linear yang bertujuan untuk menentukan pola pengiriman atau distribusi dari beberapa sumber (*source*) ke suatu tujuan (*destination*) dengan hasil yang optimum. Ada beberapa parameter dalam permasalahan transportasi di antaranya banyaknya permintaan dan jumlah persediaan barang. Tujuan utama dari masalah transportasi adalah untuk menentukan bagaimana cara mengalokasikan suatu komoditas atau produk dengan total biaya transportasi yang minimum dan menghasilkan keuntungan yang maksimum [1].

Masalah transportasi berkaitan dengan masalah pengukuran biaya, jarak, ataupun jumlah alokasi. Hal terkait ukuran ini juga dijelaskan oleh Allah dalam firman-Nya pada Q.S. Al-Furqan/25:2 yakni:

وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا

“Dia telah menciptakan segala sesuatu, dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya”

Ayat tersebut selaras dengan kajian masalah transportasi karena dalam penyelesaiannya masalah transportasi harus menetapkan ukuran-ukuran berupa jumlah alokasi yang disesuaikan dengan ukuran *demand* dan *supply* untuk mencapai optimalitas.

Karena masalah transportasi ini merupakan implementasi dari kehidupan sehari-hari, maka terdapat hal-hal yang menimbulkan ketidakpastian seperti ketidakpastian biaya distribusi, jumlah persediaan dan jumlah permintaan akibat

beberapa faktor yang tidak terkendali [1], [2]. Untuk menangani ketidakpastian ini, L. A. Zadeh memperkenalkan konsep ketidakpastian atau fuzzy [3] yang kemudian konsepnya digunakan dalam menyelesaikan masalah transportasi sehingga dikenal sebagai masalah transportasi fuzzy. Masalah transportasi fuzzy merupakan masalah transportasi yang parameter keputusannya berupa bilangan fuzzy. Bilangan fuzzy merupakan salah satu penggambaran matematis untuk ungkapan-ungkapan mendekati, hampir, atau sekitar.

Saat ini, hampir semua masalah transportasi fuzzy direpresentasikan dalam bentuk *doublet*, *triplet*, ataupun *4-tuple*. Namun dalam beberapa kasus data mungkin tersedia dalam bentuk interval atau rentang. Hal ini karena input dan kebutuhan yang bersifat fleksibel. Masalah transportasi dengan input *supply*, *demand*, dan biaya yang fleksibel ini kemudian disebut dengan masalah transportasi data interval (IDTP). Masalah ini tidak dapat diselesaikan langsung menggunakan metode klasik yang sudah ada untuk masalah transportasi. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menyelesaikan masalah transportasi data interval ini di antaranya penelitian yang dilakukan oleh Pandian dan Natarajan (2010) dalam jurnalnya yang berjudul “*A New Method for Finding an Optimal Solution of Fully Interval Integer Transportation Problems*” [4] membahas mengenai penyelesaian masalah transportasi data interval menggunakan metode *zero-point* dengan hasil akhir minimasi berbentuk interval. Akilbasha dkk. (2018) dalam jurnalnya yang berjudul “*An Innovative Exact Method for Solving Fully Interval Integer Transportation Problems*” [5] membahas mengenai penyelesaian masalah data interval menggunakan metode *mid-width* dengan hasil akhir minimasi berbentuk interval. Selain itu, Sudha dan Ganesan (2020) dalam jurnalnya yang berjudul “*An Efficient Alternative Approach for The Solution of An Interval Integer Transportation Problem*” [6] mengusulkan metode *row-penalty* untuk mencari solusi layak awal dari masalah transportasi data interval yang kemudian diuji optimalitasnya dengan metode MODI.

Adapun penyelesaian IDTP pada skripsi ini yaitu menggunakan pendekatan bilangan fuzzy. Pada penelitian sebelumnya, penyelesaian IDTP dengan pendekatan bilangan fuzzy sudah dilakukan oleh Srivastava dan Bisht (2018a) dalam jurnalnya yang berjudul “*Trisectional Fuzzy Trapezoidal Approach to Optimize Interval Data*

*Based Transportation Problem*” [7] yang menyelesaikan masalah transportasi data interval menggunakan pendekatan fuzzy trapezoidal dan digunakan metode least cost untuk mencari solusi awal-nya. Srivastava dan Bisht (2018b) dalam jurnalnya yang berjudul “*Dichotomized Incentre Fuzzy Triangular Ranking Approach to Optimize Interval Data Based Transportation Problem*” [8] membahas tentang penyelesaian masalah transportasi data interval menggunakan pendekatan fuzzy triangular. Selain itu, Z.A.M.S Juman dkk. yang berjudul “*Close Interval Aproximation of Pentagonal Fuzzy Numbers for Interval Data-Based Transportation Problems*” [9] membahas mengenai masalah transportasi dengan input data interval yang diselesaikan dengan pendekatan bilangan fuzzy pentagonal.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, pada skripsi ini penulis menambahkan satu bilangan yaitu bilangan fuzzy heksagonal sehingga IDTP ini akan diselesaikan menggunakan tiga pendekatan bilangan fuzzy yaitu bilangan fuzzy trapezoidal, pentagonal, dan heksagonal. Pada skripsi ini penulis akan menggunakan dua metode defuzzifikasi yaitu defuzzifikasi dengan CoA (*Centre of Area*) atau bisa disebut dengan metode *centroid* dan *robust ranking*. Penulis mengontruksi rumus defuzzifikasi untuk bilangan fuzzy trapezoidal dan heksagonal yang didasarkan pada rumus umum untuk defuzzifikasi metode *centre of area*.

Berdasarkan latar belakang yang sudah disampaikan tersebut, penulis akan mengkaji lebih lanjut mengenai penyelesaian masalah transportasi dengan input data interval menggunakan pendekatan fuzzy trapezoidal, pentagonal, dan heksagonal dengan metode defuzzifikasinya. Sehingga, penulis memberikan judul pada skripsi ini yaitu “**PENYELESAIAN MASALAH TRANSPORTASI DATA INTERVAL DENGAN PENDEKATAN BILANGAN FUZZY TRAPEZOIDAL, PENTAGONAL, DAN HEKSAGONAL**”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, penulis merumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana menyelesaikan masalah transportasi data interval dengan pendekatan bilangan fuzzy *trapezoidal* yang didefuzzifikasi dengan metode *centroid* dan *robust ranking*?
2. Bagaimana menyelesaikan masalah transportasi data interval dengan pendekatan bilangan fuzzy pentagonal yang didefuzzifikasi dengan metode *centroid* dan *robust ranking*?
3. Bagaimana menyelesaikan masalah transportasi data interval dengan pendekatan bilangan fuzzy heksagonal yang didefuzzifikasi dengan metode *centroid* dan *robust ranking*?
4. Bagaimana perbandingan hasil penyelesaian masalah transportasi data interval dengan pendekatan bilangan fuzzy trapezoidal, pentagonal, dan heksagonal yang didefuzzifikasi dengan metode *centroid* dan *robust ranking*?

### 1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penyelesaian masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Data yang digunakan merupakan data sekunder hasil *generate* bilangan random di *python*.
2. Ukuran data masalah transportasi data interval yang digunakan adalah  $5 \times 5$  dan  $6 \times 6$ .
3. Solusi optimal berupa bilangan *crisp*.
4. Masalah transportasi yang digunakan adalah untuk masalah minimasi.
5. Jarak sub interval pada bilangan fuzzy bernilai sama.
6. Kriteria perbandingan pada penelitian ini didasarkan pada solusi optimal yang dihasilkan oleh masing-masing pendekatan bilangan fuzzy dan metode defuzzifikasi yang dilakukan.

#### 1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah sebelumnya, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menyelesaikan masalah transportasi data interval dengan pendekatan bilangan fuzzy trapezoidal yang didefuzzifikasi dengan metode *centroid* dan *robust ranking*.
2. Menyelesaikan masalah transportasi data interval dengan pendekatan bilangan fuzzy pentagonal yang didefuzzifikasi dengan metode *centroid* dan *robust ranking*.
3. Menyelesaikan masalah transportasi data interval dengan pendekatan bilangan fuzzy heksagonal yang didefuzzifikasi dengan metode *centroid* dan *robust ranking*.
4. Membandingkan hasil penyelesaian masalah transportasi data interval dengan pendekatan bilangan fuzzy trapezoidal, pentagonal, dan heksagonal yang didefuzzifikasi dengan metode *centroid* dan *robust ranking*.

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penulisan penelitian ini adalah:

1. Secara teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi salah satu bentuk pengembangan dan pengetahuan dalam kajian ilmu riset operasi matematik khususnya dalam masalah transportasi.

2. Secara praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat diimplementasikan untuk perusahaan atau lembaga dalam mencari Solusi optimal dari permasalahan transportasi dengan data interval.

### 3. Secara akademik

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi tambahan informasi para mahasiswa jurusan matematika dan para peneliti yang akan melakukan penelitian yang sejenis.

## 1.5. Metodologi

Metode yang digunakan dalam skripsi ini bersifat studi literatur atau pendekatan teoritis yaitu dengan mengumpulkan, memahami, serta mengkaji yang berkaitan dengan masalah transportasi data interval, bilangan fuzzy trapezoidal, pentagonal dan heksagonal, metode fuzzifikasi serta defuzzifikasi yang didapatkan dari sumber pustaka berupa buku, jurnal, skripsi, maupun thesis.

Pada tahap penelitian, penulis melakukan proses analisis lebih lanjut berdasarkan sumber-sumber yang didapatkan dan melakukan perbandingan hasil penyelesaian masalah transportasi data interval dengan pendekatan bilangan fuzzy yang digunakan dan metode defuzzifikasinya.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Berdasarkan sistematika penulisannya, studi literatur ini terdiri atas empat bab serta daftar pustaka, di mana dalam setiap bab terdapat beberapa subbab.

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

### BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang melandasi pembahasan dalam Skripsi ini. Secara garis besar, bab ini mencakup semua yang berkaitan

dengan masalah transportasi dan metode-metode untuk menentukan biaya transportasi minimum.

### BAB III PENYELESAIAN MASALAH TRANSPORTASI DATA INTERVAL DENGAN PENDEKATAN BILANGAN FUZZY TRAPEZOIDAL, PENTAGONAL, DAN HEKSAGONAL

Bab ini berisi pembahasan utama dari Skripsi ini, yang meliputi pembahasan mengenai langkah penyelesaian masalah transportasi data interval menggunakan pendekatan bilangan fuzzy trapezoidal, pentagonal, dan heksagonal yang didefuzzifikasi menggunakan metode *centroid* dan *robust ranking*. Pencarian solusi optimal menggunakan cara manual yaitu VAM dan MODI serta *software python* yang divalidasi oleh software POM-QM.

### BAB IV STUDI KASUS DAN ANALISA

Bab ini menjelaskan studi kasus sebagai contoh penerapan yang telah dijelaskan serta analisis yang dilakukan mencakup interpretasi dari hasil penerapan.

### BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dari pembahasan yang telah dikaji. Selain itu, juga diberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap topik pembahasan tersebut.