

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada kehidupan sehari-hari, manusia cenderung mengambil keputusan berdasarkan pada perasaan atau intuisi, pengalaman dan kebiasaan, serta penilaian subjektif. Faktor-faktor ini sering kali menimbulkan variasi perspektif dan keraguan dalam pengambilan keputusan. Hal inilah melatarbelakangi kontribusi penting para peneliti matematika dalam merancang metode inovatif untuk menangani keraguan dan ketidakpastian dalam pengambilan keputusan.

Pada tahun 1965, Zadeh [1] memelopori sebuah revolusi dengan memperkenalkan konsep *fuzzy sets* (FSs), yang mematahkan paradigma biner (salah atau benar yang ekuivalen dengan 0 atau 1) melalui fungsi keanggotaan yang berada pada interval  $[0, 1]$ . Fungsi ini merepresentasikan nilai kebenaran dari suatu variabel atau pernyataan yang bersifat kabur, sehingga memberikan landasan matematis dalam pengambilan keputusan yang melibatkan kondisi ketidakpastian. Namun, FSs hanya melibatkan nilai keanggotaan saja tanpa mempertimbangkan nilai ketidakanggotaan. Padahal, dalam praktik pengambilan keputusan, manusia tidak hanya menunjukkan tingkat penerimaan, tetapi juga memiliki potensi keraguan maupun penolakan

terhadap suatu pernyataan yang tidak dapat sepenuhnya diwakili oleh nilai keanggotaan semata.

Berdasarkan keterbatasan yang ada pada FSs tersebut, Atanassov [2] termotivasi untuk merancang suatu teori yang dikenal sebagai *intuitionistic fuzzy sets* (IFSs). Pada IFSs, nilai keanggotaan dan nilai ketidakanggotaan dipertimbangkan secara bersamaan, dengan syarat jumlah kedua nilai tersebut berada dalam interval  $[0,1]$ . Meskipun IFSs merupakan perluasan dari konsep FSs, terdapat keterbatasan signifikan dalam penerapannya, khususnya pada situasi pengambilan keputusan ketika nilai keanggotaan dan nilai ketidakanggotaan sama-sama tinggi atau rendah. Konsep ini kemudian diperluas menjadi *pythagorean fuzzy sets* (PFSs) oleh Yager [3], dimana jumlah kuadrat dari nilai keanggotaan dan nilai ketidakanggotaan berada pada interval  $[0,1]$ . Dengan demikian, PFSs menawarkan fleksibilitas yang lebih besar dalam menangani kasus pengambilan keputusan yang kompleks dan realistis.

Namun, fleksibilitas tersebut belum otomatis menjamin ketepatan keputusan ketika informasi yang tersedia tidak lengkap. Ketidaklengkapan ini sering menimbulkan ketidakpastian dan kontradiksi yang dapat mempengaruhi preferensi dalam mengambil keputusan. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan yang lebih komprehensif untuk mengakomodasi kondisi tersebut. Atas dasar kebutuhan ini, Smarandache [4] memperkenalkan *neutrosophic set* (NS), dengan tiga fungsi independen, yaitu nilai kebenaran (T), nilai ketidakpastian (I), dan nilai kepalsuan (F). Ketiga nilai tersebut

masing-masing berada dalam interval  $[0,1]$ . Dengan demikian, NS mampu mengakomodasi kondisi informasi yang tidak lengkap, samar, maupun kontradiktif dengan lebih baik.

Kemampuan ini sejalan dengan kecenderungan manusia dalam berpikir secara bipolar, dimana preferensi positif dan negatif dapat muncul secara bersamaan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang tidak hanya menangani ketidakpastian informasi, tetapi juga mampu merepresentasikan dualitas preferensi tersebut secara lebih tepat. Atas dasar kebutuhan tersebut, Zhang [5] memperkenalkan konsep *bipolar fuzzy sets* (BFS) yang memungkinkan suatu elemen memiliki dua jenis keanggotaan, yaitu nilai keanggotaan positif dan nilai keanggotaan negatif. Konsep ini kemudian dikombinasikan dengan NS sehingga membentuk *neutrosophic bipolar fuzzy sets* (NBFS) [6], yaitu suatu struktur yang mengintegrasikan NS dan BFS. Dalam NBFS, setiap elemen direpresentasikan oleh enam nilai keanggotaan, yaitu  $(T^+, I^+, F^+)$  untuk sisi positif serta  $(T^-, I^-, F^-)$  untuk sisi negatif.

Pada tahun 1999, Molodtsov [7] memperkenalkan konsep *soft sets* (SS). Konsep SS menawarkan suatu fleksibilitas melalui struktur parameterisasi yang memungkinkan penambahan, pengurangan, maupun pemilihan parameter dapat dilakukan tanpa mengubah struktur model. Selanjutnya, Maji [8] menggabungkan konsep FSs dan SS untuk memperluas cakupan representasi sehingga setiap elemen dapat dinilai berdasarkan sekelompok parameter beserta nilai keanggotaannya.

Berdasarkan konsep-konsep yang telah ada sebelumnya, Priya [9] termotivasi untuk menggabungkan konsep *possibility* [10], NBFS, dan SS menjadi suatu kerangka baru yang disebut *possibility neutrosophic bipolar fuzzy soft sets* (PNBFSSs). Konsep ini dirancang untuk menangani masalah ketidakpastian yang sangat kompleks, dengan tidak hanya mempertimbangkan sisi positif dan negatif beserta nilai ketidakpastiannya, tetapi juga menambahkan nilai kemungkinan (*possibility*) sebagai ukuran keterpercayaan informasi. Integrasi ini memungkinkan pemodelan yang lebih komprehensif dalam pengambilan keputusan yang melibatkan ketidakpastian multidimensi, kontradiksi informasi, dan preferensi ganda, dengan tetap memperhatikan keandalan data yang digunakan. Oleh karena itu, artikel yang ditulis oleh Priya [9] diulas kembali untuk menjelaskan definisi dari PNBFSSs, operasi dan sifat operasi, serta ukuran kesamaan dari dua PNBFSSs dan aplikasinya dalam masalah pengambilan keputusan sederhana yang terkait.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, permasalahan yang dibahas dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana definisi dari *possibility neutrosophic bipolar fuzzy soft sets*?
2. Bagaimana operasi serta sifat-sifat operasi pada *possibility neutrosophic bipolar fuzzy soft sets*?
3. Bagaimana ukuran kesamaan dari dua *possibility neutrosophic bipolar*

*fuzzy soft sets?*

4. Bagaimana algoritma pengambilan keputusan berbasis *possibility neutrosophic bipolar fuzzy soft sets* serta aplikasinya pada kasus yang sederhana?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, tulisan ini bertujuan untuk:

1. Menjelaskan definisi dari *possibility neutrosophic bipolar fuzzy soft sets*.
2. Menjelaskan beberapa operasi dan sifat-sifat yang terkait dengan operasi-operasi tersebut, yang berlaku pada *possibility neutrosophic bipolar fuzzy soft sets*.
3. Menjelaskan suatu ukuran kesamaan dari dua *possibility neutrosophic bipolar fuzzy soft sets*.
4. Menjelaskan suatu algoritma pengambilan keputusan berbasis *possibility neutrosophic bipolar fuzzy soft sets* dan aplikasinya pada kasus yang sederhana.

### 1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari tulisan ini terdiri dari empat bab. Bab I, yaitu pendahuluan yang berisi tentang latar belakang, rumusan masalah,

tujuan penulisan, dan sistematika penulisan. Bab II tentang landasan teori dasar yang berisi *fuzzy sets* dan perluasannya. Bab III tentang definisi dan beberapa operasi pada *possibility neutrosophic bipolar fuzzy soft sets* dan sifat-sifat yang terkait dengan operasi tersebut, serta suatu ukuran kesamaan dari dua *possibility neutrosophic bipolar fuzzy soft sets* dan aplikasinya dalam masalah pengambilan keputusan sederhana yang terkait. Bab IV berisi kesimpulan yang terkait dengan pembahasan.

