

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengambilan keputusan dalam kehidupan sehari-hari tidak hanya didasarkan pada data objektif, tetapi juga pada informasi yang bersifat subjektif. Pada teori himpunan tegas (*crisp set*), suatu objek hanya memiliki dua kemungkinan nilai keanggotaan, yaitu menjadi anggota (bernilai 1) atau bukan anggota (bernilai 0) suatu himpunan. Namun, dalam berbagai permasalahan nyata, batas keanggotaan sering kali tidak bersifat tegas sehingga diperlukan suatu konsep yang mampu merepresentasikan ketidakpastian. Oleh karena itu, Zadeh [1] memperkenalkan konsep *fuzzy set* (FS) dengan derajat keanggotaan berada pada interval $[0, 1]$, sehingga suatu objek dapat menjadi anggota suatu himpunan dengan tingkat keanggotaan tertentu.

Pada *fuzzy set* (FS), derajat ketidakanggotaan umumnya dianggap sebagai komplemen dari derajat keanggotaan. Namun, asumsi tersebut kurang mampu menggambarkan kondisi ketidaktahuan secara eksplisit. Mengatasi keterbatasan tersebut, Atanassov [2] memperkenalkan *Intuitionistic fuzzy set* (IFS) dengan mendefinisikan derajat keanggotaan dan derajat ketidakanggotaan secara independen, dengan syarat jumlah keduanya tidak melebihi satu. Pendekatan ini memungkinkan munculnya derajat keragu-raguan yang

mencerminkan informasi yang belum diketahui atau tidak lengkap, sehingga memberikan deskripsi ketidakpastian yang lebih informatif. Selanjutnya, Yager [3, 4] mengembangkan *Pythagorean fuzzy set* (PFS) sebagai perluasan dari IFS dengan batasan jumlah kuadrat derajat keanggotaan dan ketidakanggotaan tidak lebih dari satu. Modifikasi tersebut memungkinkan representasi nilai yang lebih beragam dan mampu mengakomodasi tingkat ketidakpastian yang lebih tinggi.

Dalam berbagai permasalahan nyata, penggunaan nilai tunggal untuk menyatakan derajat keanggotaan sering kali belum memadai dalam menggambarkan ketidakpastian yang kompleks. Oleh karena itu, Zadeh [5] memperkenalkan konsep *interval-valued fuzzy set* (IVFS), yang menyatakan derajat keanggotaan sebagai subinterval tertutup pada interval $[0,1]$. Konsep ini kemudian dikembangkan menjadi *cubic set* (CS) dengan mengintegrasikan informasi berupa nilai interval dari IVFS dan suatu bilangan riil dari FS dalam satu struktur [6]. Di sisi lain, *Pythagorean fuzzy set* (PFS) juga diperluas menjadi *interval-valued Pythagorean fuzzy set* (IVPFS) melalui representasi derajat keanggotaan dan ketidakanggotaan dalam bentuk interval [7]. Penggabungan IVPFS dan PFS selanjutnya menghasilkan konsep *cubic Pythagorean fuzzy set* (CPFS), yang menyediakan representasi ketidakpastian yang lebih kaya melalui penggunaan nilai interval dan suatu bilangan riil yang berada pada $[0, 1]$ secara bersamaan dengan batasan *Pythagorean* [8].

Selain perkembangan pada teori himpunan *fuzzy*, berkembang pula konsep *soft set* (SS) yang diperkenalkan oleh Molodtsov [9] sebagai pendekatan

matematis berbasis parameter untuk mendeskripsikan objek. Konsep ini kemudian dipadukan dengan berbagai teori *fuzzy* dan menghasilkan sejumlah konsep baru, salah satunya adalah *cubic soft set* (CSS) [10]. Selanjutnya, Saeed dkk. [11] memperkenalkan *cubic Pythagorean fuzzy soft set* (CPFSS) melalui integrasi CPFS dan SS. Model tersebut memadukan keunggulan parameterisasi yang dimiliki SS dengan kemampuan CPFS dalam merepresentasikan informasi melalui nilai interval dan suatu bilangan riil yang berada pada $[0, 1]$ dengan batasan *Pythagorean*. Karakteristik ini menjadikan CPFSS mampu menggambarkan ketidakpastian secara lebih menyeluruh sehingga sesuai untuk diterapkan pada permasalahan pengambilan keputusan yang kompleks. Sejalan dengan hal tersebut, penelitian ini mengulas kembali artikel yang ditulis oleh Saeed dkk. [11] dengan pengembangan langkah-langkah pengambilan keputusan menggunakan ukuran jarak tertentu pada CPFSS. Selain itu, penelitian ini juga menambahkan beberapa operasi pada *cubic Pythagorean fuzzy soft number* (CPFSN) yang diadaptasi dari penelitian Abbas dkk. [8] sebagai pengembangan teoritis terhadap CPFSS.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana definisi *cubic Pythagorean fuzzy soft set*?
2. Bagaimana operasi-operasi pada *cubic Pythagorean fuzzy soft set*?

3. Bagaimana ukuran jarak pada *cubic Pythagorean fuzzy soft set*?
4. Bagaimana penerapan *cubic Pythagorean fuzzy soft set* sebagai metode dalam pengambilan keputusan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini bertujuan untuk:

1. mendefinisikan *cubic Pythagorean fuzzy soft set*,
2. memperkenalkan operasi-operasi yang berlaku pada *cubic Pythagorean fuzzy soft set*,
3. menentukan ukuran jarak pada *cubic Pythagorean fuzzy soft set*, dan
4. menerapkan *cubic Pythagorean fuzzy soft set* sebagai metode dalam pengambilan keputusan.

1.4 Sistematika Penulisan

Tulisan ini disusun dengan cara berikut. Bab I tentang pendahuluan yang memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan. Bab II tentang landasan teori yang memuat materi dasar dan materi pendukung yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada tugas akhir ini. Bab III tentang hasil dan pembahasan yang memuat definisi dan operasi-operasi pada *cubic Pythagorean fuzzy soft set*, ukuran jarak pada *cubic Pythagorean fuzzy soft set*, serta aplikasinya

dalam masalah pengambilan keputusan sederhana yang terkait. Bab IV berisi penutup yang mencakup kesimpulan dari hasil pembahasan serta saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

