

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Data adalah sekumpulan informasi yang dapat dilakukan pengolahan lebih lanjut menjadi bentuk informasi lainnya. Sekarang ini, data menjadi sesuatu yang sangat krusial dalam kehidupan sehari-hari dan banyak diterapkan di berbagai macam bidang dalam berbagai jenis waktu. Untuk itu, penting untuk memiliki pemahaman yang baik dalam mengolah, menginterpretasikan, memvisualisasikan, serta menganalisis berbagai jenis data (Nugrahani 2014).

Salah satu jenis data yang menjadi fokus sekarang ini yaitu data runtun waktu (*time series*) yang merupakan data yang terdiri dari suatu objek di mana saling berhubungan serta memiliki kesamaan dengan beberapa periode waktu seperti harian, mingguan, bulanan, tahunan, maupun periode waktu lainnya. Analisis runtun waktu sendiri merupakan suatu metode statistika yang diterapkan pada data dalam suatu periode waktu tertentu untuk dapat melakukan peramalan suatu keadaan di masa mendatang dalam rangka kebutuhan pengambilan keputusan (Sumartini, et al., 2017).

Terdapat berbagai jenis metode yang digunakan dalam melakukan analisis runtun waktu dalam melakukan peramalan data, seperti ARIMA, SARIMA, *smoothing*, fungsi transfer, dan sebagainya. Akan tetapi, metode tersebut masih memiliki beberapa kelemahan yang menjadi faktor penghambat dalam penggunaannya seperti membutuhkan banyak data historis serta membutuhkan syarat asumsi-asumsi tertentu yang harus terpenuhi oleh suatu data. Maka dari itu, terdapat metode analisis runtun waktu yang disebut sebagai *fuzzy time series* yang sudah berkembang untuk mengatasi kelemahan-kelemahan pada berbagai metode yang telah ada sebelumnya (Muhammad, et al., 2021)

Fuzzy time series (FTS) sendiri merupakan salah satu metode peramalan data yang pertama kali diperkenalkan oleh Song dan Chissom pada tahun 1993, metode FTS ini kemudian menjadi salah satu metode analisis runtun waktu yang banyak digunakan dalam peramalan. Dalam penelitian yang dilakukannya untuk mengembangkan metode FTS, Song dan Chissom mengambil kasus dalam memprediksi jumlah mahasiswa yang mendaftar di Universitas Alabama (Aristyani dan Sugiharti 2015). Dalam penerapannya, peramalan metode FTS menggunakan data berupa himpunan *fuzzy* di mana himpunannya berasal dari bilangan *real* atas himpunan semesta data aktual. Himpunan *fuzzy* digunakan dengan tujuan untuk menggantikan data historis yang akan diramalkan, sehingga dalam analisisnya tidak lagi diperlukan data historis dalam jumlah yang banyak pada metode FTS ini (Muhammad, Wahyuningsih, dan Siringoringo 2021).

Salah satu aspek yang cukup penting dalam peramalan FTS yaitu penentuan panjang interval yang tepat, hal tersebut dikarenakan akan berpengaruh terhadap hasil peramalannya. Jika panjang interval yang dihasilkan nilainya terlalu besar, maka fluktuasi di dalam FTS tidak akan terjadi. Sebaliknya, jika panjang interval memiliki nilai yang terlalu kecil, maka hal ini mengakibatkan FTS akan berkurang. Panjang interval harus mencerminkan setidaknya setengah dari fluktuasi dalam runtun waktu. Fluktuasi dari FTS dapat dipresentasikan dengan nilai absolut dari selisih pertama pada dua data berurutan (Xihao dan Yimin 2008).

Setelah itu, terdapat pengembangan FTS dengan penentuan interval basis rata-rata (*average-based fuzzy time series*). Salah satu hal yang menjadi pembeda antara metode *average-based fuzzy time series* dibandingkan dengan FTS biasa terletak pada jumlah himpunan *fuzzy* yang akan digunakan, di mana pada metode ini penentuan interval yang akan digunakan berbasiskan pada nilai rata-rata (Xihao dan Yimin 2008). Ada beberapa penelitian sebelumnya yang menggunakan metode *average-based fuzzy time series* ini, salah satunya penelitian Rachmawati dan Anifah pada tahun 2019. Dalam penelitiannya, mereka menggunakan metode *average-based* dan *high order*

fuzzy time series dalam melakukan prediksi curah hujan di Bandar Udara Juanda. Dalam penelitiannya, disimpulkan bahwa penggunaan interval berbasis rata-rata dan orde tinggi pada FTS berguna dalam memperbaiki peramalan FTS dengan hasil peramalan yang lebih akurat (Rachmawati dan Anifah 2019).

Dalam menghasilkan peramalan dan pembobotan yang lebih baik, metode FTS banyak melakukan pengembangan salah satunya adalah *Weighted Fuzzy Time Series* (WFTS). WFTS sendiri dapat disebut sebagai salah satu pengembangan dari teori himpunan *fuzzy* dalam penggunaan untuk peramalan runtun waktu. Pada tahun 1996 Chen mengembangkan WFTS yang memiliki operasi sederhana, di dalamnya terkandung operasi matriks yang kompleks dan memiliki pembobot yang sama besar. Akan tetapi, dalam algoritma metode Chen masih dapat ditemukan beberapa hal yang menjadi kekurangan. Di mana dalam metode Chen tidak memerhatikan jika terjadi pengulangan (repetisi), selain itu juga pada pengamatan yang lebih lama tidak adanya pembobotan yang semakin kecil. Beberapa ahli mencoba memperbaiki metode Chen pada penelitiannya masing-masing yaitu Yu (2005), Cheng et al. (2008), Lee dan Suhartono (2010) (Lusia 2011).

Selanjutnya, dalam penelitian Suhartono, Lee, dan Javedani pada tahun 2011 menggunakan model *Weighted Fuzzy Integrated Time Series* (WFITS) berdasarkan konsep *differencing* sebagai data *preprocessing* dan WFTS dalam hal melakukan peningkatan akurasi peramalan pada pola data *trend* musiman. Pendekatan yang dilakukan ini memiliki ide di mana metodenya dengan model ARIMA untuk membuat data menjadi stasioner terlebih dahulu. Dalam penelitiannya, untuk kasus peramalan kedatangan turis digunakan WFITS dengan algoritma Chen, Yu, Cheng, dan Lee di diperoleh hasil bahwa model Chen dan Lee lebih baik jika dibandingkan dengan model lainnya yang telah ada (Suhartono, Lee, dan Javedani 2011).

Kemudian, dalam penelitian Ayun, Abadi, dan Saptaningtyas pada tahun 2015 menggunakan metode WFITS dengan orde pertama untuk meramalkan jumlah penumpang bus Trans Jogja. Dalam penelitiannya disimpulkan bahwa metode WFITS

hasil peralamannya lebih baik dibandingkan dengan metode FTS biasa (A'yun, Abadi, dan Saptaningtyas 2020).

Rahmawan, Safitri, dan Widiharih pada tahun 2019 menggunakan metode WFITS untuk meramalkan harga beras di Indonesia, diperoleh hasil peramalan WFITS dengan metode Lee orde tinggi lebih akurat dibandingkan dengan WFITS Lee orde pertama (Rahmawan, Safitri, dan Widiharih 2019).

Penelitian kali ini dilakukan untuk menerapkan analisis runtun waktu dengan menggunakan salah satu pengembangan dari metode FTS, yaitu WFITS yang diterapkan pada analisis mata uang virtual (*cryptocurrency*) berjenis Bitcoin dengan *Software Python*. Saat ini terdapat banyak jenis pembayaran untuk transaksi daring, pembayaran daring di masa sekarang tidak hanya bergantung pada sejumlah uang tunai dalam nominal tertentu. Akan tetapi, terdapat beberapa jenis alternatif penggunaan mata uang virtual (*cryptocurrency*) yang berada di dunia maya. *Cryptocurrency* merupakan bentuk alat pembayaran yang menggunakan *cryptography* atau algoritma pengamanan khusus dalam mengontrol manajemen dan pembuatan mata uangnya. Keberagaman jenis *cryptocurrency* di antaranya adalah Ethereum (ETH), Binance (BNB), Solana (SOL), Cardona (ADA), Dogecoin (DOGE), Bitcoin (BTC) yang akan dianalisis pada penelitian kali ini, serta masih banyak lagi jenis lainnya (Ausop dan Aulia 2018).

Bitcoin sendiri merupakan suatu jaringan konsensus yang mana di dalamnya dimungkinkan untuk dilakukan sistem pembayaran baru serta uang sepenuhnya dalam bentuk digital. Bitcoin memiliki jenis jaringan pembayaran *open source peer-to-peer* (P2P) desentralisasi pertama yang mana penggunaannya dapat mengontrol sepenuhnya tanpa ada otoritas sentral atau perantara. P2P adalah salah satu model jaringan komputer yang terdiri dari dua atau beberapa komputer, yang mana setiap komputer yang berada di dalam lingkup jaringan tersebut bisa saling berbagi. Jaringan ini memudahkan penggunaannya dalam bertransaksi secara langsung tanpa memerlukan jasa dari pihak ketiga seperti misalnya Bank. Berdasarkan sisi penggunaannya, Bitcoin

bagaimana uang tunai di dunia internet. Bitcoin juga biasa digunakan dalam pembelian barang di internet (Danella, Sihabbudin, dan Hamidah 2015).

Saat ini di Indonesia Bitcoin sendiri sedang maraknya menjadi perbincangan dan sudah banyak masyarakat Indonesia yang menggunakan salah satu *cryptocurrency* tersebut. Walaupun belum resmi digunakan di Indonesia sebagai alat pembayaran virtual, tidak menutup kemungkinan di masa mendatang pemerintah membuat aturan tersendiri mengenai *cryptocurrency* karena mulai dikembangkannya dunia *metaverse*. Masalah yang sering dihadapi dalam penggunaan *cryptocurrency* khususnya Bitcoin adalah pergerakan harga dan nilai volatilitas Bitcoin yang sangat fluktuatif dan tidak menentu, yang mana suatu waktu bisa melambung sangat tinggi dan di waktu lain akan sangat jatuh sehingga perlu dilakukan peramalan pada pergerakan harga Bitcoin (Ausop dan Aulia 2018).

Berdasarkan pemaparan tersebut, peneliti bertujuan untuk melakukan penelitian mengenai metode *Weighted Fuzzy Integrated Time Series* (WFITS) dengan penentuan interval berbasis rata-rata dan menggunakan algoritma Lee orde tinggi yang menggunakan data mata uang kripto Bitcoin, yang diberi judul “**Metode Average-Based Weighted Fuzzy Integrated Time Series Lee High Order**” dengan studi kasus peramalan mata uang kripto Bitcoin.

1.2 Batasan Masalah

Pada penelitian ini dilakukan beberapa pembatasan, antara lain:

1. Metode yang digunakan adalah *Average-Based Weighted Fuzzy Integrated Time Series* dengan algoritma lee orde dua.
2. Data yang digunakan adalah data pergerakan harga penutupan mata uang kripto Bitcoin periode 1 Agustus 2021 hinngga 5 April Maret 2022 dari situs web id.investing.com yang diunduh pada tanggal 5 April 2022.
3. Ketepatan metode peramalan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam kajian ini adalah:

1. Bagaimana penerapan dari metode *Average-Based Weighted Fuzzy Integrated Time Series Lee High Order* pada peramalan data mata uang kripto Bitcoin?
2. Berapa hasil peramalan periode 6 April 2022 hingga 10 April 2022 dari metode *Average-Based Weighted Fuzzy Integrated Time Series Lee High Order* pada studi kasus mata uang kripto Bitcoin?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian dalam kajian ini adalah:

1. Mengetahui penerapan dari metode *Average-Based Weighted Fuzzy Integrated Time Series Lee High Order* pada peramalan data mata uang kripto Bitcoin.
2. Mengetahui hasil peramalan periode 6 April 2022 hingga 10 April 2022 dari metode *Average-Based Weighted Fuzzy Integrated Time Series Lee High Order* pada studi kasus peramalan mata uang kripto Bitcoin.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1.5.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai metode *Average-Based Weighted Fuzzy Integrated Time Series lee High Order* pada peramalan mata uang kripto Bitcoin.

1.5.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Manfaat penelitian ini bagi peneliti adalah mengaplikasikan ilmu matematika khususnya statistika yang telah didapatkan selama masa kuliah dengan fakta yang terjadi sekarang.

b. Bagi pembaca

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu referensi di bidang matematika khususnya statistika serta dapat dijadikan sebagai acuan untuk penelitian yang memiliki hubungan yang relevan dengan penelitian ini.