

BAB I

Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Fuzzy Time Series (FTS) merupakan sebuah metode yang menggunakan konsep himpunan fuzzy untuk meramal atau memprediksi nilai masa depan dari deret waktu dengan menggunakan nilai historisnya (Singh, 2016). Peramalan (*forecasting*) perlu dilakukan dalam pengambilan suatu keputusan. Peramalan tidak dapat diperoleh seratus persen kebenarannya, namun peramalan dapat dikatakan baik jika memiliki tingkat keakuratan yang tinggi. FTS memanfaatkan data *time series* sebagai dasar dalam melakukan peramalan.

Data *time series* merupakan data yang dikumpulkan secara berkala dari waktu ke waktu. Data ini digunakan untuk menganalisis perkembangan atau perubahan suatu kejadian serta memahami pengaruhnya terhadap kejadian yang lain. Pola yang terdapat dalam data dapat dijadikan sebagai dasar untuk membuat suatu keputusan, peramalan, dan perancahan untuk masa depan.

Seperti pada penelitian Song & Chissom (1993) yang membahas model peramalan pendaftaran mahasiswa di Universitas Alabama, peramalan tersebut sebagai penerapan FTS dengan mengembangkan teori himpunan *fuzzy* menggunakan data historis (*time series*). Model dibangun untuk menangani masalah ketidak pastian yang dibagi menjadi empat langkah utama: (1) membagi interval berdasarkan semesta pembicaraan, (2) mendefinisikan himpunan *fuzzy* dan melakukan fuzzifikasi, (3) membangun relasi *fuzzy*, dan (4) memperoleh hasil peramalan melalui defuzzifikasi. Penelitian oleh Koo et al., (2020) menunjukkan bahwa model FTS lebih unggul dibandingkan dengan model ANN dan ARIMA dalam hal keakuratan nilai perkiraan dan waktu komputasi.

FTS berkembang pesat sebagai hasil dari kemajuan ilmu pengetahuan saat ini. FTS Tipe 2 dikembangkan oleh Huarng & Yu (2005) dimana FTS Tipe 2 merupakan pengembangan dari FTS Tipe 1, dengan menggunakan model FTS Chen yang kemudian dikembangkan untuk meningkatkan kinerja peramalan dan memperhalus relasi *fuzzy* yang diperoleh dari Tipe 1. Umumnya, FTS Tipe 1 hanya menggunakan satu variabel dalam peramalan yang dimana hanya menggunakan sebagian kecil dari data yang ada, sehingga melewatkan informasi penting yang

dapat membantu meningkatkan akurasi peramalan. FTS Tipe 2 bekerja dengan menambahkan lebih banyak data pengamatan ke dalam analisis artinya, model ini dapat menghasilkan relasi *fuzzy* yang lebih kaya dan akurat daripada FTS Tipe 1 (Huarng & Yu 2005). Huarng & Yu (2005) menerapkan FTS tipe 2 pada peramalan *Taiwan Stock Index* (TAIEX) dan menunjukkan bahwa peramalan menggunakan FTS Tipe 2 memberikan hasil yang lebih baik daripada FTS Tipe 1. Penelitian oleh Pramesti et al., (2023) yang menerapkan FTS Tipe 2 untuk memprediksi Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dan FTS Tipe 2 memberikan hasil prediksi yang baik.

Model Chen, Markov Chain, dan Cheng merupakan beberapa model FTS yang saat ini berkembang. Perbandingan model FTS Chen, Cheng, dan Markov Chain pada peramalan curah hujan di Medan dengan memanfaatkan aturan *Average Based* guna mendapatkan hasil yang maksimal, penelitian menunjukkan bahwa model Chen merupakan model yang terbaik untuk meramalkan curah hujan diantara model lainnya (Arnita et al., 2020). Oleh karena itu, pada penelitian ini memilih model Chen karena memiliki kelebihan perhitungan yang lebih sederhana dibandingkan dengan Song dan Chissom. Berdasarkan kelebihan tersebut, pengetahuan heuristik dapat diimplementasikan untuk membangun relasi *fuzzy* pada model Chen. Metode heuristik dapat meningkatkan kinerja dari *Fuzzy Logical Relationships Group* (FLRG) terhadap tren naik dan turun, sehingga mampu meningkatkan kemampuan mengikuti perubahan tren data khususnya dalam peramalan saham yang cenderung fluktuatif (Huarng, 2001). Lu, (2019) mengintegrasikan *Fuzzy Time Series* heuristik dan model peramalan *grey* yang dimodifikasi, dengan memanfaatkan tren naik dan turun memberikan hasil kombinasi tersebut dapat meningkatkan peramalan dengan baik.

Namun, model Chen memiliki kelemahan yang harus diperbaiki, seperti dalam kurangnya penentuan partisi semesta pembicaraan dan panjang interval. Panjang interval pada semesta pembicaraan penting diperhatikan ketika menggunakan FTS untuk peramalan karena dapat mempengaruhi tingkat akurasi dalam peramalan (Ningrum et al., 2018). Oleh karena itu, diperlukan modifikasi model yang lebih baik agar dapat digunakan untuk peramalan. Diantara metode yang tersedia dalam partisi interval, metode *Fuzzy C-Means* (FCM) merupakan metode yang sering

digunakan dalam peramalan data FTS (Yin et al., 2022). Penelitian Li et al., (2008) mengusulkan model peramalan baru untuk meningkatkan fungsionalitas peramalan dengan menerapkan FCM untuk mengatasi partisi interval. Penelitian oleh (Egrioglu et al., 2013) yang mengkombinasikan FCM dengan ANN pada peramalan FTS dimana masing masing digunakan untuk fuzzifikasi dan defuzzifikasi, hasil menunjukkan bahwa peramalan dengan pendekatan *hybrid* FTS yang diusulkan memberikan hasil yang baik. Van Tinh, (2020) mengkombinasikan FCM dengan *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk mengoptimalkan panjang interval dan memberikan hasil peningkatan akurasi pada peramalan. Penelitian oleh Bisht & Kumar, (2021) berfokus pada pembagian interval menggunakan FCM dengan membagi interval menjadi interval yang memiliki panjang tidak sama, sehingga mampu meningkatkan akurasi peramalan. Penelitian oleh Qu et al., (2020) yang mengkombinasikan FCM dan *Hesitant Fuzzy Set* (HFS), dimana hasil menunjukkan bahwa modifikasi FTS dengan kombinasi tersebut dapat memberikan hasil yang lebih baik dari model Chen.

Penelitian menggunakan data harga saham Bank Rakyat Indonesia (BRI) yang merupakan salah satu bank pemerintah yang terbesar di Indonesia. Saham BRI dengan kode saham BBRI tergolong banyak diminati oleh investor karena termasuk dalam LQ45. Bursa Efek Indonesia (BEI) secara berkala meninjau indeks LQ45 guna menjamin perusahaan yang berada dalam indeks tersebut merupakan perusahaan terbaik dan memiliki tingkat likuiditas yang tinggi pada pasar saham di Indonesia, sehingga dapat dipastikan bahwa BBRI memiliki reputasi yang baik.

Harga saham tidak memiliki pola yang tetap (Suryani & Buani, 2020), sehingga perlu dilakukan peramalan. Peramalan saham menjadi penting bagi investor untuk berinvestasi dengan strategi yang tepat. Adanya kemajuan teknologi dan teknik analisis memberi peluang untuk meningkatkan ketepatan dalam peramalan saham. Perlu dilakukan peramalan untuk mengatasi kendala yang dihadapi dalam memutuskan investasi, kendala tersebut seperti fluktuasi pasar yang tidak dapat diketahui perubahan naik maupun turunnya.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka dalam penelitian ini bertujuan untuk menerapkan kombinasi FCM dan metode heuristik pada peramalan harga saham menggunakan FTS Tipe 2. Pada penelitian ini FCM digunakan untuk membentuk

interval dan metode heuristik digunakan untuk meningkatkan kinerja relasi *fuzzy*. Untuk mengukur seberapa baik kombinasi yang diusulkan, maka dalam penelitian ini menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dan *Root Mean Square Error* (RMSE).

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang dibahas pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana menerapkan kombinasi *Fuzzy C-Means* dan metode heuristik pada peramalan harga saham menggunakan *Fuzzy Time Series* Tipe 2?
2. Bagaimana analisis akurasi peramalan dengan kombinasi *Fuzzy C-Means* dan metode heuristik pada peramalan harga saham menggunakan *Fuzzy Time Series* Tipe 2?

I.3 Pembatasan Masalah

Pembahasan masalah pada penelitian ini dibatasi agar penulisan terstruktur, maka penulis menetapkan batasan masalah berikut:

1. Penelitian ini mengkombinasikan *Fuzzy C-Means* dan metode heuristik menggunakan *Fuzzy Time Series* Tipe 2.
2. Penelitian menggunakan harga saham harian penutupan, tertinggi, dan terendah Bank Rakyat Indonesia (BBRI).

I.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menerapkan kombinasi *Fuzzy C-Means* dan metode heuristik pada peramalan harga saham menggunakan *Fuzzy Time Series* Tipe 2.
2. Menganalisis tingkat akurasi peramalan dengan kombinasi *Fuzzy C-Means* dan metode heuristik menggunakan *Fuzzy Time Series* Tipe 2.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menambah dan memperdalam pengetahuan terkait pengembangan dan penerapan *Fuzzy Time Series* Tipe 2 pada peramalan bidang saham.
2. Memberikan bahan rujukan pengembangan penerapan dari kombinasi *Fuzzy C-Means* dan metode heuristik pada peramalan harga saham menggunakan *Fuzzy Time Series* Tipe 2.

3. Memberikan pedoman bagi masyarakat dalam memprediksi, menganalisis harga saham, dan mengambil keputusan yang baik dalam investasi.

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini terdiri dari lima bab yaitu Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, Metode Penelitian, Hasil dan Pembahasan, dan Penutup.

BAB I Pendahuluan, pada bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka, bab ini berisi dasar-dasar teori yang mendukung pembahasan meliputi penelitian terdahulu, himpunan *fuzzy*, *time series*, *Fuzzy Time Series*, Himpunan *fuzzy* tipe 2, *Fuzzy Time Series* Tipe 2, Algoritma *Fuzzy Time Series* Tipe 2, Metode Heuristik, *Fuzzy C-Means*, dan saham.

BAB III Metode Penelitian, bab ini menjelaskan langkah-langkah yang penulis gunakan untuk menulis penelitian meliputi jenis penelitian, sumber data, dan metode penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan, bab ini menjelaskan penerapan kombinasi metode heuristik dan *Fuzzy C-Means* pada *Fuzzy Time Series* Tipe 2, kombinasi *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Time Series* Tipe 2, serta analisis pembahasannya.

BAB V Penutup, bab ini menjelaskan kesimpulan dari pembahasan dan saran bagi pembaca maupun peneliti selanjutnya.