

BAB I

Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Peramalan adalah suatu teknik yang berfungsi untuk mencari suatu nilai di masa yang akan datang menurut data di masa lalu. Model peramalan didapatkan dengan metode analisis runtun waktu yaitu dengan pengolahan data runtun waktu. Data runtun waktu (*Time Series*) merupakan rangkaian data yang diurutkan secara kronologis menurut indeks waktu di suatu peristiwa (Makridakis, 1999). Ada beberapa metode yang digunakan untuk peramalan analisis runtun waktu, misalnya ARIMA, *Exponential Smoothing*, *Time Series Regression*, dan lainnya. Akan tetapi, metode tersebut memerlukan data historis yang banyak serta harus memenuhi syarat tertentu. Untuk mengatasi hal tersebut, Song dan Chissom (1993) mengembangkan metode analisis runtun waktu menggunakan prinsip himpunan *fuzzy* yang dikembangkan oleh L.Zadeh. Metode peramalan tersebut selanjutnya dikenal sebagai *Fuzzy Time Series* (FTS). Tujuan FTS yaitu untuk meramalkan data runtun waktu dengan mengganti data aktual menjadi linguistik (Song, 1993). FTS digunakan karena memiliki kelebihan yaitu menghasilkan hasil yang realistis dan tingkat akurasi peramalan yang tinggi (Pinto dkk., 2023). Selain itu, perhitungan pada FTS lebih mudah jika dibandingkan dengan metode peramalan lain karena tidak membutuhkan syarat pola serta tidak perlu memenuhi asumsi-asumsi data *time series* sehingga proses peramalan bisa diaplikasikan pada berbagai karakteristik data (Ekananta dkk., 2018).

FTS Tipe-2 merupakan pengembangan dari FTS Tipe-1. FTS Tipe-1 menggunakan 1 variabel dalam analisisnya serta derajat keanggotaannya dianggap sebagai nilai *crisp* dalam himpunan *fuzzy*, sedangkan pada FTS Tipe-2 menggunakan lebih dari 1 variabel dan derajat keanggotaannya dianggap sebagai himpunan *fuzzy*. FTS Tipe-2 juga memiliki keunggulan pada keakuratan dengan mengekspresikan banyak informasi. Pada penelitian oleh Huarng dan Yu tersebut diperoleh bahwa error pada peramalan menggunakan FTS Tipe-2 lebih rendah jika dibanding menggunakan FTS Tipe-1 (Huarng dan Yu, 2005). FTS Tipe-2 lebih

tepat digunakan untuk peramalan indeks saham, karena variabel indeks saham terdiri atas variabel pembukaan, tertinggi, terendah, penutupan, dan lain-lain.

Metode FTS yang diusulkan Song dan Chissom (1993) memiliki kelemahan dalam menentukan jumlah kelas dan panjang interval yang efektif. Padahal, pada perhitungan prediksi dengan menggunakan FTS, panjang interval sangat berpengaruh dalam pembentukan *fuzzy relationship* yang tentunya akan memberi dampak perbedaan hasil perhitungan peramalan (Liu, 2023). Karena hal itu, banyak penelitian yang mengusulkan penggunaan algoritma pengelompokan sebagai upaya membagi interval dengan memahami pusat pengelompokan (*cluster*) untuk meningkatkan keakuratan prediksi. Seperti pada penelitian Liu (2023) yang menggunakan algoritma analisis *cluster* yang ditingkatkan untuk mendefinisikan dan membagi semesta wacana. Selain itu terdapat penelitian (Pinto dkk., 2023) yang menggunakan *Autonomous Data Partitioning Algorithm* (ADP), yang mampu meningkatkan penanganan dan memberdayakan metode otonom untuk menentukan jumlah himpunan *fuzzy* tipe-2. Algoritma optimasi banyak digunakan pada penelitian untuk meningkatkan akurasi prediksi model FTS (Yin dkk., 2022). Singh (2014) menggunakan model FTS Tipe-2 dengan teknik metaheuristik PSO (*Particle Swarm Optimization*) untuk memodifikasi panjang interval yang digunakan dalam memprediksi harga indeks saham tanpa menambah jumlah interval. Hasilnya menunjukkan bahwa algoritma PSO dapat meningkatkan akurasi peramalan harga indeks saham.

Saham merupakan salah satu instrument yang diperjual belikan di pasar modal. Istilah saham dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) berarti surat bukti kepemilikan bagian modal perseroan terbatas yang memberikan hak suatu dividen serta lainnya sesuai jumlah modal yang diinvestasikan (Departemen Pendidikan Nasional, 2005). Nilai transaksi saham di Indonesia setiap tahunnya mengalami peningkatan, yaitu pada tahun 2020 sebesar 2.228,80 triliun sampai pada tahun 2021 nilai transaksi saham 2.401,77 triliun (Lubis & Kusuma, 2022). Nilai transaksi saham ini meningkat pesat pada April – Juni 2023 menjadi 10,6 triliun (Bursa Efek Indonesia, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa minat investor untuk menanamkan modal di pasar modal khususnya pada instrumen saham semakin tinggi.

Salah satu indikator keberhasilan dunia investasi saham di Indonesia adalah Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) (Anoraga, 2003). Indeks Harga Saham Gabungan adalah rata-rata gabungan saham yang diperdagangkan di Bursa Efek Indonesia (BEI). IHSG merupakan satu dari beberapa indeks yang ada di Bursa Efek Indonesia (BEI). IHSG dijadikan indikator aktivitas dari seluruh saham yang terdaftar di BEI, serta untuk mengetahui situasi pada pasar modal dan mencakup pergerakan seluruh saham biasa dan preferen yang tercatat di BEI (Efrinal & Ana, 2020). Fluktuasi IHSG menjadi salah satu acuan investor dalam mengambil keputusan investasi baik membeli, menjual, atau menahan saham. Perkiraan nilai IHSG dapat membantu investor mengambil keputusan tersebut. Oleh karena itu, investor perlu melakukan analisis IHSG agar mendapatkan keuntungan yang maksimal sebelum berinvestasi. Investor juga perlu memprediksi IHSG agar mempermudah untuk mengetahui kapan waktu terbaik untuk membeli atau menjual saham agar terhindar dari kerugian serta memperoleh keuntungan. Selain itu, IHSG merupakan barometer kesehatan perekonomian suatu negara, semakin baik Indeks Harga Saham Gabungan maka perekonomian di negara tersebut juga semakin baik (Hamzah dkk., 2019). Oleh karena itu, peramalan serta analisis IHSG sangat penting bagi investor dan pemangku kebijakan untuk mendukung keputusan investasi yang tepat dan pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan.

Pada tesis ini metode FTS Tipe-2 diimplementasikan pada peramalan Harga Indeks Saham Gabungan (IHSG) agar mempermudah investor dalam menentukan waktu terbaik untuk membeli atau menjual saham agar memperoleh keuntungan. Penelitian ini akan menerapkan metode FTS Tipe-2 untuk memprediksi IHSG. Teknik dalam penentuan panjang interval yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *Clustering* berbasis *Grey Wolf Optimizer* (GWO). Teknik metaheuristik *Grey Wolf Optimizer* (GWO) digunakan untuk menyempurnakan FTS Tipe-2 dalam memodifikasi panjang interval. Menurut Mirjalili (2014) kinerja algoritma GWO lebih unggul dibanding dengan algoritma PSO (*Particle Swarm Optimization*), GSA (*Gravitational Search Algorithm*), DE (*Differential Evolution*), serta EP (*Evolutionary Programming*) karena prinsip yang sederhana, kecepatan pencarian yang cepat, mudah direalisasikan, serta lebih mudah dikombinasikan dengan permasalahan teknis praktis. Namun, GWO terkadang menghadapi tantangan

berupa konvergensi prematur dan kesulitan keluar dari solusi lokal (Kohli dkk., 2019). Kondisi ini dimana algoritma mencapai solusi terlalu cepat dan berhenti menjelajahi ruang solusi secara efektif, sehingga gagal menemukan solusi optimal global. Masalah ini menyebabkan algoritma terjebak di solusi lokal, yaitu titik yang tampaknya optimal tetapi bukan yang terbaik secara keseluruhan (Lei dkk., 2023). Untuk mengatasi hal tersebut, *Levy flight* diperkenalkan sebagai strategi tambahan dalam GWO untuk meningkatkan eksplorasi.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap algoritma *clustering Grey Wolf Optimizer* dengan *Levy flight* sebagai teknik penetapan interval untuk peramalan IHSG menggunakan *Fuzzy Time Series Tipe-2* lebih efektif. Kemudian hasil peramalan IHSG menggunakan metode *Fuzzy Time Series Tipe-2* dengan teknik clustering GWO yang dimodifikasi dengan *Levy flight* dapat membantu investor untuk membuat keputusan investasi.

I.2 Perumusan Masalah

Fokus permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah *Automatic Clustering* menggunakan *Grey Wolf Optimizer* (GWO) yang dimodifikasi dengan *Levy flight* dapat diimplementasikan untuk optimasi interval FTS Tipe-2 dalam meramalkan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). Dari permasalahan tersebut dapat diuraikan rumusan masalah berikut:

1. Bagaimana pembagian partisi pada FTS Tipe-2 berdasarkan metode *clustering* berbasis GWO dengan *Levy flight* pada peramalan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)?
2. Bagaimana hasil peramalan FTS Tipe-2 dengan algoritma *clustering* berbasis GWO dengan *Levy flight*?
3. Apakah GWO *Levy flight* menghasilkan hasil peramalan FTS Tipe-2 yang lebih baik jika dibandingkan dengan peramalan tanpa optimasi GWO *Levy flight*?

I.3 Pembatasan Masalah

Penelitian ini menggunakan data Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) Indonesia bulan Januari 2023 – Desember 2023 dengan 3 variabel indeks saham berupa

variabel harga penutupan, harga tertinggi, dan terendah IHSG. Data yang digunakan yaitu data harian dengan jumlah 239 data.

I.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan tesis ini adalah:

1. Mengkonstruksikan relasi logika *fuzzy* melalui penyusunan partisi menggunakan teknik *clustering* berbasis GWO *Levy flight* dalam peramalan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG).
2. Mendapatkan hasil peramalan FTS Tipe-2 yang dioptimasi dengan GWO *Levy flight*.
3. Menganalisis peran algoritma GWO *Levy flight* dalam akurasi peramalan FTS Tipe-2.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan tentang pengembangan peramalan FTS Tipe-2 dengan algoritma *Automatic Clustering* berbasis *Grey Wolf Optimizer Levy flight*.
2. Bagi investor, hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu memprediksi nilai IHSG dikemudian hari sehingga mudah untuk mengetahui kapan waktu terbaik untuk membeli atau menjual saham agar terhindar dari kerugian serta memperoleh keuntungan.