

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Prediksi dapat memberikan gambaran tentang masa depan yang paling mendekati kenyataan. Gambaran tersebut bisa digunakan sebagai informasi dalam membuat kebijakan atau penentuan keputusan strategis. Untuk memprediksi data masa depan dapat dilakukan dengan mempelajari data historis masa lalu. Metode tersebut dinamakan metode prediksi data *time series* yaitu metode prediksi yang menggunakan deret waktu (*time series*) sebagai dasar prediksi.

Dengan menerapkan metode prediksi data *time series*, data yang telah diurutkan berdasarkan waktu akan dipelajari polanya. Hal ini dilakukan agar diketahui fluktuasi yang terjadi pada data. Tapi tentunya tidak mudah untuk mempelajari pola tersebut sampai dihasilkan suatu model prediksi yang optimal. *Evolutionary Algorithms* (EAs) dapat digunakan untuk membangun model prediksi tersebut karena pada dasarnya membangun model prediksi yang optimal merupakan permasalahan optimasi numerik. Kelebihan dari EAs adalah mampu menghasilkan banyak solusi sekaligus. Melalui proses yang mengadopsi prinsip “evolusi” dan “genetika”, setiap solusi yang dibangkitkan akan dievaluasi dan mengalami proses evolusi sampai ditemukan solusi optimal. Sehingga dengan menggunakan EAs, model prediksi yang dihasilkan menjadi lebih beragam.

Evolution Staregies (ES) sebagai salah satu jenis EAs sering digunakan untuk eksperimen-eksperimen empiris khususnya pada masalah-masalah optimasi numerik[14]. Ciri khusus ES adalah kemampuan *self-adaptation* pada *mutation step sizes*. Proses evolusi yang paling penting untuk mendapatkan individu baru pada ES adalah proses mutasi. Proses tersebut dilakukan secara acak dengan probabilitas tertentu. *Differential Evolution* (DE) sebagai kelas dari ES menggunakan cara mutasi yang berbeda dengan ES yang disebut dengan *differential mutation* yang merupakan mutasi semi terarah. Sehingga perbedaan cara mutasi tersebut menyebabkan perbedaan yang sangat signifikan antara ES dan DE. Dari segi kecepatan dalam menemukan solusi optimal, DE memiliki performansi yang jauh lebih baik dibanding ES [14]. Namun bagaimanakah performansi akurasi DE untuk menyelesaikan permasalahan prediksi data *time series*? Oleh karena itulah pada Tugas Akhir ini dilakukan analisis perbandingan performansi antara ES dan DE dari segi kecepatan dan akurasi pada prediksi data *time series* dengan studi kasus yang digunakan adalah prediksi tingkat inflasi di Indonesia.

Prediksi tingkat inflasi sangat penting dalam dunia bisnis dan ekonomi serta menjadi perhatian utama bagi kaum ekonom dan para pengusaha karena hal tersebut berkaitan erat dengan nilai mata uang. Prediksi inflasi yang ada saat ini dilakukan oleh pakar ekonomi dengan mengamati berbagai indikator inflasi. Tapi sebenarnya dengan menggunakan data historis inflasi, bisa dibangun sebuah model prediksi untuk memprediksi tingkat inflasi pada bulan berikutnya. Oleh karena itu pada Tugas Akhir ini prediksi tingkat inflasi di Indonesia digunakan sebagai studi kasus untuk melakukan analisis perbandingan performansi antara ES dan DE dari segi kecepatan dan akurasi pada prediksi data *time series*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka permasalahan yang diteliti antara lain:

1. Bagaimana mengimplementasikan *Evolution Strategies* dan *Differential Evolution* pada prediksi tingkat inflasi Indonesia tiap bulan dengan prediksi data *time series*.
2. Bagaimana perbandingan performansi antara *Evolution Strategies* dan *Differential Evolution* dari segi kecepatan dan akurasi pada masalah prediksi data *time series*.

Adapun batasan masalah Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dataset yang digunakan untuk data latih, data validasi, dan data uji adalah data tingkat inflasi tahunan di Indonesia berdasarkan Indeks Harga Konsumen pada bulan Januari 2003 – Desember 2008 yang diambil dari situs www.bi.go.id
2. Prediksi yang dilakukan tidak melibatkan faktor-faktor penentu berubahnya tingkat inflasi seperti politik, ekonomi, dan sebagainya. Dataset yang digunakan dianggap telah menyimpan faktor-faktor tersebut secara implisit.

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan *Evolution Strategies* dan *Differential Evolution* pada prediksi tingkat inflasi Indonesia tiap bulan dengan prediksi data *time series*.
2. Menganalisis perbandingan performansi antara *Evolution Strategies* dan *Differential Evolution* dari segi kecepatan dan akurasi pada masalah prediksi data *time series*

1.4 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi yang digunakan dalam memecahkan masalah di atas adalah dengan menggunakan langkah-langkah berikut:

1. Studi literatur
Pencarian referensi dan sumber-sumber yang berhubungan dengan prediksi data *time series*, *Evolution Strategies* dan *Differential Evolution* dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Pengumpulan data
Mengumpulkan data inflasi yang diperlukan sebagai data latih, data validasi, dan data uji.
3. Analisis dan perancangan sistem
Melakukan analisis dan perancangan terhadap sistem yang dibangun, menganalisis metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan, termasuk menentukan bahasa pemrograman yang digunakan, arsitektur, fungsionalitas, dan antarmuka sistem. Input sistem berupa data latih, data validasi, dan data uji. Data latih dan data validasi digunakan untuk membangun fungsi prediksi optimal sedangkan data uji digunakan

untuk menguji akurasi sistem prediksi. Output dari sistem adalah prediksi data inflasi satu bulan ke depan dan akurasi prediksi yang dihasilkan.

4. Implementasi dan pembangunan sistem
 - a. Membangun sistem prediksi data *time series* dengan mengimplementasikan *Evolution Strategies* berdasarkan analisis dan perancangan yang dibuat, dengan tahapan:
 - Membangun sistem untuk mencari fungsi prediksi optimal melalui proses pelatihan, validasi, dan seleksi fungsi prediksi.
 - Membangun sistem untuk melakukan proses prediksi data berdasarkan fungsi prediksi optimal dan sejumlah data uji.
 - b. Membangun sistem prediksi data *time series* dengan mengimplementasikan *Differential Evolution* berdasarkan analisis dan perancangan yang dibuat, dengan tahapan:
 - Membangun sistem untuk mencari fungsi prediksi optimal melalui proses pelatihan, validasi, dan seleksi fungsi prediksi.
 - Membangun sistem untuk melakukan proses prediksi data berdasarkan fungsi prediksi optimal dan sejumlah data uji.
5. Pengujian dan analisis
Pengujian dan analisis dilakukan oleh penulis tanpa melibatkan pihak lain, meliputi:
 - a. Pengujian untuk mengetahui akurasi prediksi dengan *Evolution Strategies* dan *Differential Evolution*.
 - b. Pengujian untuk mengetahui waktu yang diperlukan *Evolution Strategies* dan *Differential Evolution* dalam membangun fungsi prediksi.
 - c. Analisis perbandingan performansi antara *Evolution Strategies* dan *Differential Evolution* dari segi kecepatan dan akurasi berdasarkan hasil pengujian.
6. Pengambilan kesimpulan dan penyusunan laporan Tugas Akhir.