

1. PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, hipotesis, metode yang digunakan, serta sistematika penulisan laporan.

1.1 Latar Belakang Masalah

Wilayah Indonesia berada pada posisi yang strategis, terletak di daerah tropis, diantara Benua Asia dan Australia, diantara Samudera Pasifik dan Samudera Hindia, serta dilalui oleh garis khatulistiwa. Negara Indonesia terdiri dari pulau dan kepulauan yang membujur dari barat ke timur, terdapat banyak selat dan teluk yang menyebabkan wilayah Indonesia rentan terhadap perubahan iklim/cuaca. Negara Indonesia juga berada diantara 6° LU – 11° LS dan merupakan daerah tropis dengan dua musim, yakni musim kemarau dan penghujan yang bergantian setiap 6 bulan sekali. Informasi tentang cuaca khususnya curah hujan sangat berguna sekali terhadap beberapa aktifitas kehidupan, seperti pada bidang pertanian, perkebunan, perikanan, dan lain-lain.

Perubahan musim pada awalnya mudah diprediksi, tetapi akibat dari kasus *Global Warming*, perubahan musim kini tidak lagi mudah untuk diprediksi. Padahal dengan melakukan prediksi dapat memberikan gambaran tentang kejadian di masa depan yang paling mendekati kenyataan. Prediksi dapat dilakukan dengan mengamati data-data pada masa lampau yang bertujuan untuk mendapatkan suatu model dan model tersebut nantinya akan digunakan untuk memprediksi kejadian di masa depan. Metode prediksi tersebut dinamakan metode prediksi Deret Waktu (*Time Series*), yaitu metode yang menggunakan deret waktu (*time series*) sebagai dasar prediksi.

Tidak mudah untuk menemukan model dari data-data pada masa lampau, oleh karena itu dibutuhkan suatu metode dalam pencarian model berdasarkan pada data historis. *Evolutionary Neural Network* (ENN) adalah suatu algoritma *hybrid* antara *Evolutionary Algorithms* (EAs) dengan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) yang dapat digunakan untuk memprediksi data *time series*. Algoritma EAs yang digunakan pada tugas akhir ini yaitu algoritma *Differential Evolution* (DE).

Menurut jurnal yang berjudul “*Time Series Forecasting by Evolving Artificial Neural Networks Using Genetic Algorithms and Differential Evolution*” [1] dan “*Forecasting with artificial neural networks : The state of the art*” [2], JST sangat baik dalam mengatasi permasalahan *time series*. Tetapi JST mempunyai kelemahan dalam hal pembuatan model arsitektur yang optimal [1]. Oleh karena itu, dibutuhkan cara untuk mencari model arsitektur yang optimal, salah satunya dengan mengimplementasikan algoritma DE [3].

Algoritma DE berhasil menempati posisi ke 3 pada *First International Contest on Evolutionary Computation* (1st ICEO). DE langsung menjadi algoritma terbaik dari EAs yang dapat menyelesaikan permasalahan yang bernilai *real*. Karena keunggulan tersebut maka algoritma DE sering digunakan dalam hal prediksi *time series*. Dibandingkan dengan *Genetic Algorithms* (GA), DE lebih diunggulkan dari GA karena DE mempunyai lebih banyak variasi individu dibanding GA [1]. Kemudian Shu Jun dan Li Jian juga menggunakan algoritma DE pada jurnalnya yang berjudul “*A Combination of Differential Evolution and Support Vector Machine for Rainstorm Forecast*” yang juga memprediksi curah hujan dengan menggabungkan algoritma DE dengan *Support Vector Machine* (SVM) [4].

Pada tugas akhir ini akan diimplementasikan algoritma DE untuk mengoptimasi arsitektur dan bobot pada JST yang digunakan untuk memprediksi curah hujan di Kabupaten Bandung. Diharapkan hasil prediksi memberikan akurasi diatas 60%.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, rumusan masalah dari tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma DE dalam mengoptimasi JST untuk mengetahui arsitektur dan bobot JST yang optimal.
2. Bagaimana proses *hybrid* dari algoritma DE dan JST dalam memprediksi curah hujan di Kabupaten Bandung.
3. Bagaimana akurasi dari algoritma JST yang dioptimasi dengan DE.

Adapun batasan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. *Dataset* yang digunakan adalah data curah hujan bulanan dari bulan Januari 2003 – Desember 2012 yang diambil dari Dinas Sumber Daya Air Pertambangan dan Energi Kabupaten Bandung.
2. Hasil akhir dari tugas akhir ini yaitu prediksi curah hujan bulan Januari – Desember 2012.

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan algoritma DE dalam mengoptimasi JST untuk mengetahui arsitektur dan bobot JST yang optimal.
2. Mengetahui proses *hybrid* dari algoritma DE dan JST dalam memprediksi curah hujan di Kabupaten Bandung.
3. Mengetahui akurasi dari algoritma JST yang dioptimasi dengan DE.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari tugas akhir ini yaitu implementasi DE untuk mengoptimasi JST dapat memberikan hasil prediksi curah hujan dengan tingkat akurasi yang lebih baik dari JST murni.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

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

1. Studi Literatur
Pencarian referensi dan sumber-sumber yang berhubungan dengan prediksi *time series*, DE, JST dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Pengumpulan Data
Mengumpulkan data curah hujan yang diperlukan sebagai data *training* dan data *testing*.
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 *training* dan data *testing*. Data latih digunakan untuk membangun fungsi prediksi optimal sedangkan data uji digunakan untuk menguji akurasi sistem prediksi.

4. Implementasi dan Pembangunan Sistem

Membangun sistem prediksi data *time series* dengan mengimplementasikan DE untuk mengoptimasi JST berdasarkan analisis dan perancangan yang dibuat, dengan tahapan:

- a. Membangun sistem untuk mencari arsitektur dan bobot dari JST menggunakan DE melalui proses pelatihan.
- b. Membangun sistem untuk melakukan proses prediksi data berdasarkan arsitektur dan bobot dari JST dan sejumlah data uji.

5. Pengujian dan Analisis

Menguji arsitektur dan bobot JST terbaik untuk memprediksi curah hujan pada bulan berikutnya, kemudian mencari akurasi dari hasil prediksi curah hujan. Menganalisa hasil pengujian sistem dengan menghubungkan setiap parameter yang ada. Kemudian mengambil kesimpulan dari implementasi sistem dibandingkan dengan data historis yang ada.

6. Pembuatan Laporan

Tahapan pembuatan laporan yang berisi dokumentasi dari sistem yang dibangun.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan tugas akhir secara umum, antara lain latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, hipotesis, metode yang digunakan, serta sistematika penulisan laporan.

BAB II Landasan Teori

Bab ini menjelaskan uraian teori yang berhubungan dengan prediksi *time series*, curah hujan, DE, JST.

BAB III Analisis Perancangan

Pada bab ini berisi analisis dari sistem dan perancangan pembangunan sistem. Perancangan sistem menjelaskan langkah-langkah pembangunan algoritma *hybrid* antara EAs dengan JST dalam memprediksi curah hujan. Perancangan ini dijadikan acuan untuk tahap implementasi sistem.

BAB IV Analisis Hasil Pengujian

Pada bab ini berisi analisis hasil pengujian dari sistem prediksi curah hujan bulanan yang dibangun dengan menggunakan metode DE dalam mengoptimasi JST. Data curah hujan didapat dari Dinas Sumber Daya Air Pertambangan dan Energi Kabupaten Bandung. Untuk pengujian menggunakan sistem yang telah dibuat pada bab sebelumnya.

BAB V Penutup

Pada bab ini berisi kesimpulan dari penulisan tugas akhir ini dan saran - saran yang diperlukan untuk pengembangan lebih lanjut.

1.7 Jadwal Kegiatan

No.	Kegiatan	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4	Bulan 5	Bulan 6
1	Studi Literatur	■	■	■	■	■	■
2	Pengumpulan Data	■					
3	Analisis dan Perancangan Sistem	■	■	■			
4	Implementasi dan Pembangunan Sistem		■	■	■	■	
5	Pengujian dan Analisis				■	■	
6	Penyusunan Laporan		■	■	■	■	■