

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagian besar penduduk Indonesia bergerak dalam sektor agraris sehingga karakter dari iklim dan cuaca seperti badai sangat berpengaruh dalam hidup kita. Cuaca merupakan hal yang sangat dekat dengan kehidupan kita saat ini, dimana cuaca dapat memberikan kita berbagai macam manfaat. Keadaan cuaca saat ini sangat berpengaruh dengan kehidupan manusia, seperti petani yang akan sangat bergantung dengan keadaan cuaca untuk kelangsungan tanaman yang dirawat.

Peramalan cuaca akan sangat membantu dalam mengetahui pada saat apakah sebaiknya melakukan penanaman untuk mendapatkan hasil sesuai dengan yang diinginkan. Dengan mengetahui peramalan cuaca ke depannya juga akan membuat petani dapat mempersiapkan hal-hal yang diperlukan untuk persiapan dalam penanaman. Pentingnya peramalan cuaca juga dibahas pada penelitian [1] menyebutkan bahwa terdapat kejadian tragis pula akibat tidak mengetahui cuaca kedepannya sehingga persiapan tidak dilakukan membuat terbunuhnya sekitar 50 orang dan merusak lebih dari 200.000 pemukiman pada tahun 2007.

Soft Computing (SC) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam kasus peramalan atau prediksi. *Soft Computing* memiliki algoritma dasar yakni *Fuzzy System*, *Artificial Neural Network* (ANN), dan *Evolutionary Alghorithm* (EAs). EAs adalah algoritma-algoritma optimasi yang berbasis evolusi biologi yang ada di dunia nyata. Sehingga, EAs bisa didefinisikan sebagai algoritma-algoritma yang mengimplementasikan abstraksi *Evolutionary Computation* (EC). Berdasarkan sejarahnya, terdapat empat jenis EAs yang berbeda pada representasi individunya, yaitu: *genetic Algorithms* (GA), *evolution Strategis* (ES), *evolutionary Programming* (EP), dan *Genetic Programming* (GP) [2].

Pada penelitian [1] peramalan cuaca telah dilakukan dengan menggunakan algoritma *Evolving Neural Network* (ENN) yaitu pengimplementasian algoritma ANN dengan menggunakan *backpropagation* yang dimodifikasi dengan performansi 93%. Pada penelitian [3] telah dilakukan penelitian menggunakan *Genetic Programming* dalam melakukan peramalan suatu data, pada penelitian ini mengimplementasikan algoritma GP untuk melakukan peramalan harga stock barang yang menghasilkan performansi 85.52%. Pada penelitian [4] telah dilakukan penelitian dengan menggunakan Algoritma *Genetic Programming* dalam melakukan peramalan konsumsi energi untuk jangka panjang dengan performansi 95%.

Kelebihan dari GP adalah bisa diaplikasikan pada berbagai macam masalah dengan beberapa *constraints*. Penyelesaian masalah dari GP direpresentasikan dalam bentuk formula. *Tree* pada GP memiliki panjang yang dinamis, GP dapat mengurai struktur dari *tree* untuk mendapatkan solusi yang terbaik. Oleh karena itu, GP sangat cocok di gunakan dalam pencarian solusi maksimal dari suatu masalah baik dalam mencari *rule*, konstanta atau fungsi [5].

1.2 Perumusan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini rumusan masalah yang timbul dari latar belakang yang dipaparkan diatas yaitu:

- a. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *Genetic Programming* dalam memprediksi curah hujan pada Kabupaten Bandung ?
- b. Bagaimana performansi hasil prediksi curah hujan menggunakan algoritma *Genetic Programming*?

Sebagai pendekatan dan konsep untuk menjawab masalah yang akan diteliti, Tugas Akhir ini menitik beratkan penerapan algoritma *Genetic Programming* untuk melakukan peramalan curah hujan pada Kabupaten Bandung, dengan batasan masalah:

- a. Menggunakan data set curah hujan bulanan Kabupaten Bandung yang diambil dari BMKG Bandung selama sebelas tahun (2005-2015).
- b. Data yang didapatkan di *preprocessing* dengan menggunakan metode *Weighted Moving Average* (WMA).
- c. Prediksi yang dihasilkan yaitu data curah hujan wilayah Kabupaten Bandung satu bulan (M+1) berikutnya berdasarkan data curah hujan bulan sebelumnya (M).

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah:

- a. Mengimplementasikan Algoritma *Genetic Programming* dalam melakukan prediksi Curah Hujan.
- b. Menganalisis performansi sistem prediksi curah hujan, berdasarkan akurasi.

1.4 Metodologi Penyelesaian Masalah

a. Kajian pustaka

Mengumpulkan informasi dan referensi dari berbagai buku dan sumber yang jelas dan berhubungan dengan Algoritma *Genetic Programming* sebagai dasar teori dari Tugas Akhir ini.

b. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data curah hujan pada Kabupaten Bandung dari BMKG Bandung yang telah dirangkup dalam jangka waktu 11 tahun terakhir (2005-2015) yang dijadikan sebagai bahan penelitian.

c. Rancangan Penelitian

Penelitian dimulai dengan membuat proposal ilmiah yang kemudian dilanjutkan dengan penelitian data dan hasilnya, penelitian pertama melakukan pengolahan data yaitu melakukan *preprocessing* pada data dengan menggunakan Algoritma *Weighted Moving Average* (WMA) yang dilanjutkan dengan pengimplementasian data pada Algoritma *Genetic Programming*.

d. Pengujian Hasil Penelitian

Data yang telah dikumpulkan dari BMKG Kabupaten Bandung di *preprocessing* dengan menggunakan algoritma MWA, *preprocessing* dilakukan untuk smoothing data agar dapat diterapkan pada algoritma yang digunakan. Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Genetic Programming* yang nanti akan melakukan mutasi pada data dan membangkitkan generasi baru pada *parents* sehingga data yang dihasilkan mencapai kondisi terbaik.

e. Analisis Hasil

Melakukan pengujian dan analisis hasil implementasi algoritma GP beserta performansi dalam bentuk arsitektur yang telah dibangun. Kemudian dibandingkan dengan data historis yang ada.

f. Penyusunan Laporan

Mendokumentasikan tahap-tahap kegiatan, algoritma yang digunakan, dan hasil dalam tugas akhir ini dalam sebuah laporan tertulis.

1.5 Sistematika Penulisan

a. BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian Tugas Akhir ini secara umum, meliputi latar belakang, perumusan masalah, tujuan, metodologi penyelesaian, dan sistematika penulisan.

b. BAB 2 KAJIAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai teori-teori pendukung yang digunakan dalam penyelesaian Tugas Akhir yang berkaitan dengan curah hujan, peramalan, data *preprocessing*, *weighted moving average*, *evolutionary algorithm*, *genetic programming*, pengujian prediksi.

c. BAB 3 METODOLOGI DAN DESAIN SISTEM

Bab ini berisi deskripsi sistem dan metode yang digunakan, serta tahap-tahap yang dilakukan. Dari setiap tahap dianalisis kemudian dilanjutkan ke tahap pengujian.

d. PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini membahas mengenai hasil pengujian dari Algoritma *Genetic Programming* yang digunakan untuk meramalkan data curah hujan Kabupaten Bandung. Hasil pengujian dianalisis dengan membandingkan antara data hasil prediksi dengan data aktual.

e. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi simpulan akhir dari Tugas Akhir ini dan saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut.