

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia yang terletak di garis khatulistiwa cenderung sering mengalami perubahan iklim. Aspek dari perubahan iklim yang biasanya berubah adalah pola hujan, ketinggian permukaan air laut, dan temperatur udara. Dan perubahan iklim sangat berpengaruh pada bidang pertanian. Oleh karena itu peramalan cuaca sangat dibutuhkan dan berperan penting dalam bidang pertanian. Karena informasinya dapat menentukan waktu musim penanaman dan panen dari tanaman serta dapat meminimumkan resiko dari pertanian. Tidak hanya itu, peramalan cuaca juga bisa mengantisipasi berbagai musibah yang akan datang. Contohnya, banjir setiap 5 tahun sekali yang terjadi di Jakarta bisa diantisipasi dengan menggunakan peramalan cuaca.

Sebagian besar penduduk Indonesian bergerak dalam sektor agraris, sehingga karakter dari suatu iklim dan cuaca seperti curah hujan sangat berpengaruh terhadap keberlangsungan hidupnya. Faktor faktor iklim dan cuaca digunakan untuk salah satu pertimbangan dalam pertanian ataupun antisipasi bencana. Namun kondisi dari cuaca sering mengalami perubahan, karena definisi cuaca itu sendiri mencakup wilayah yang sempit dan pada waktu yang singkat, jadi setiap waktu akan berubah-ubah. Oleh sebab itu diperlukannya suatu prediksi atau peramalan terhadap kondisi cuaca yang akan datang.

Soft computing (SC) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk kasus peramalan atau prediksi. *Soft Computing* memiliki algoritma dasar yakni *Fuzzy System*, *Artificial Neural Network* (ANN), dan *Evolutionary Algorithms* (EAs). Algoritma EAs dapat digunakan dalam pengoptimasian dan dapat melakukan learning yang cepat. Dalam representasi individu pada algoritma EAs, terdapat empat jenis algoritma. Pada tugas akhir ini algoritma yang digunakan adalah *Evolutionary Strategies* (ES). Algoritma ES ini memiliki tingkat adaptif yang baik sehingga dapat memperoleh suatu model prediksi.

Pada Penelitian [1] membahas tentang peramalan cuaca menggunakan logika *Fuzzy* dan Algoritma Genetika sebagai pengoptimasiannya. Pada jurnal ini mengkombinasikan *Fuzzy Rules* dengan *Genetic Algorithms* (GA). Lalu hasil *Learning* yang sudah menghasilkan individu terbaik diproses oleh aturan *Fuzzy* untuk melakukan prediksi cuaca berdasarkan curah hujan. Secara umum, pada penelitian ini algoritma EAs digunakan untuk mengoptimasi aturan *Fuzzy* dalam melakukan prediksi curah hujan. Hasil prediksi yang didapatkan pada penelitian [1] memiliki nilai akurasi rata-rata sebesar 90%.

Selanjutnya pada penelitian [2] telah membahas mengenai bagaimana meramalkan curah hujan agar bisa dilakukan pembuatan kalender masa tanam dengan menggunakan algoritma *Artificial Neural Networks* (ANN) yang dioptimasi

oleh algoritma *Evolutionary Algorithms* (EAs) atau disebut juga algoritma *Evolving Neural Network* (ENN), sehingga hasil prediksi yang didapatkan memiliki nilai akurasi yang besar yakni lebih dari 75%.

Pada penelitian [12] dijelaskan juga mengenai permalan curah hujan menggunakan algoritma *Artificial Neural Network* (ANN) di kota Sao Paulo Brazil, yang juga membandingkan dengan metode multi regresi linier. Sehingga hasil prediksi yang didapatkan memiliki nilai akurasi sebesar lebih dari 75%.

Pada tugas akhir ini, algoritma *Evolution Strategies* (ES) digunakan untuk melakukan prediksi curah hujan, tidak seperti pada penelitian yang dijelaskan sebelumnya yang menggunakan algoritma *Evolutionary Algorithms* (EAs) sebagai optimasi terhadap algoritma lainnya. Dan berdasarkan hasil eksperimen menggunakan algoritma *Evolution Strategies* (ES) pada tugas akhir ini,1 didapatkan hasil MAPE sebesar 1.419% atau tingkat akurasi sebesar 98.581%.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini penulis merumuskan beberapa masalah yang timbul berdasarkan latar belakang masalah diatas, yaitu:

- a. Bagaimana cara mengimplementasikan algoritma *Evolutionary Strategies* (ES) dalam memprediksi curah hujan?
- b. Bagaimana hasil performansi dari hasil prediksi curah hujan berdasarkan algoritma yang digunakan?

Adapun batasan masalah sebagai pendakatan dan konsep untuk menjawab masalah yang akan diteliti, yaitu antara lain:

- a. Menggunakan data curah hujan bulanan di wilayah Kabupaten Bandung yang bersumber pada BMKG Bandung selama sepuluh tahun (2005-2015).
- b. Prediksi yang dihasilkan akan digunakan untuk masa curah hujan di Kabupaten Bandung dua belas bulan berikutnya.

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah:

- a. Mengimplementasikan algoritma *Evolutionary Algorithms* (EAs) dalam peramalan cuaca berbasis curah hujan.
- b. Menganalisis hasil performansi dari hasil prediksi curah hujan berdasarkan algoritma yang digunakan.

1.4 Metodologi Penyelesaian Masalah

a. Kajian Pustaka

Mengumpulkan informasi dan referensi dari buku majalah, artikel maupun internet, yang nantinya dijadikan sebagai dasar teori pada penyusunan tugas akhir ini yang berkaitan dengan peramalan cuaca dan *Evolutionary Algorithms* (EAs).

b. Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data curah hujan yang diambil dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Bandung (BMKG Bandung) selama sepuluh tahun (2005-2015).

c. Rancangan Penelitian

Dalam perancangan penelitian pada tugas akhir ini adalah data yang digunakan diproses terlebih dahulu dengan metode data *preprocessing smoothing*, setelah itu data yang sudah di *preprocessing* di proses dengan algoritma *Evolutionary Strategies* (ES) untuk prediksi. Kemudian hasil prediksi akan di uji tingkat kesalahannya dengan metode MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).

d. Pengujian Hasil Penelitian

Melakukan pengujian dan analisis hasil dari implementasi *Evolutionary Strategies* (ES) terhadap prediksi curah hujan dengan metode MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) yang kemudian akan dibandingkan dengan data historis yang ada.

e. Penyusunan Laporan

Mendokumentasikan tahap-tahap kegiatan 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 sistematikan 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. **BAB 4 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. **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

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