

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Letak geografis merupakan letak suatu wilayah atau negara berdasarkan garis lintang dan garis bujur. Garis ini dapat memberikan informasi tentang keadaan wilayah atau negara tersebut, garis lintang dapat memberikan informasi keadaan iklim dan cuaca, sedangkan garis bujur memberikan informasi terhadap waktu. Indonesia berdasarkan letak geografisnya terletak pada lintang 6° LU hingga 11° LS dan terletak pada garis bujur 95° BT hingga 141° BT. Karena letak garis lintang 6° LU hingga 11° LS, di Indonesia menjadi beriklim tropis (memiliki dua musim yaitu hujan dan kemarau) [9].

Sebagian besar penduduk Indonesian bergerak dalam sector agraris, sehingga karakter dari suatu iklim dan cuaca seperti curah hujan sangat berpengaruh terhadap keberlangsungan pendapatannya. Factor-faktor iklim dan cuaca digunakan untuk salah satu pertimbangan pertanian terutama dalam penentuan kecocokan jenis tanaman yang akan dibudidayakan disuatu tempat. Namun kondisi dari cuaca sering mengalami perubahan, karena definisi cuaca itu sendiri mencangkup wilayah yang sempit dan pada waktu yang singkat, jadi setiap waktu akan berubah-ubah [10]. 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). Tiga algoritma ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. *Evolutionary Algorithms* (EAs) paling bagus untuk masalah optimasi [4]. Algoritma EAs dapat memecahkan kekurangan dari dua algoritma sebelumnya dalam pengoptimasian dan dapat melakukan proses learning yang cepat. Dalam representasi individu algoritma EAs dibagi kedalam empat jenis algoritma lagi [5], pada tugas akhir ini algoritma yang digunakan yakni *Grammatical Evolution* (GE). Algoritma ini mempunyai tingkat adaptif yang baik sehingga dapat memperoleh suatu model prediksi. *Fuzzy EAs* adalah konsep *hybrid* yang menggunakan logika *Fuzzy* kedalam proses *Grammatical Evolution* (GE) [4].

Sebelumnya terdapat jurnal dengan judul “Prediksi *Churn* Terhadap Data Pelanggan Pada Operator Telekomunikasi Menggunakan *Fuzzy Evolutionary Algorithms* (Fuzzy EAs)” jurnal ini adalah salah satu jurnal yang menggunakan konsep *Fuzzy EAs* untuk menyelesaikan masalah prediksi atau peramalan. Dalam penelitian ini algoritmanya dinamakan lebih spesifik dengan *Data Mining by Evolutionary* (DMEL) yang merupakan bagian dari *Evolutionary Algorithms* (EAs). Dengan DMEL dapat direpresentasikan pola *churning* dalam bentuk yang mudah dimengerti (dalam bentuk *rule*), dan dapat diprediksi apakah pelanggan akan melakukan *churn* diwaktu yang akan datang, untuk menghindari terjadinya konvergensi prematur dan konvergensi yang sangat lambat maka digunakan teknik *Fuzzy EAs* [1].

Selanjutnya jurnal dengan judul “*Planting Calender Forecasting System Using Evolving Neural Network*” telah membahas mengenai bagaimana meramalkan curah

hujan agar bisa dilakukan pembuatan kalender masa tanam dengan menggunakan salah satu algoritma *Soft Computing* (SC) yaitu algoritma *Artificial Neural Networks* (ANN), perbedaan jurnal ini dengan jurnal-jurnal ANN lainnya adalah jurnal ini algoritma ANN akan dioptimalkan dengan *Evolutionary Algorithms* (EAs) biasanya sering disebut algoritma *Evolving Neuran Network* (ENN), sehingga hasil prediksi yang didapatkan memiliki nilai akurasi yang besar yakni lebih dari 75% [2].

Melihat dari rujukan jurnal-jurnal tersebut maka pada tugas akhir ini akan dilakukan peramalan kalender masa tanam dengan studi kasus tanaman jagung berbasis curah hujan di Kabupaten Bandung dengan menggunakan algoritma *Evolutionary Algorithm* (EA) dan akan dioptimalkan dengan logika *Fuzzy*, atau disebut *Fuzzy EAs*. Pada *preprocessing* data digunakan metode *Wiegthed Moving Average* (WMA), agar data yang akan diimplementasikan kedalam *Fuzzy EAs* layak dan baik untuk digunakan, sehingga akan dicapai keakuratan hasil prediksi yang lebih tepat yakni nilai akurasi lebih dari 75%.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini penulis merumuskan beberapa masalah yang timbul dari latar belakang masalah yang dipaparkan diatas, yaitu antara lain:

- a. Bagaimana mengimplementasikan *Wiegthed Moving Average* (WMA), sebagai algoritma *preprocessing* untuk data curah hujan?
- b. Bagaimana cara untuk memprediksi kalender masa tanam berbasis curah hujan?
- c. Bagaimana pengaruh logika *fuzzy* terhadap optimasi *Evolutionary Algorithm* (Eas) dalam memprediksi curah hujan untuk pembuatan kalender masa tanam?

Adapun sebagai pendekatan dan konsep untuk menjawab masalah yang akan diteliti, penulis akan menitik beratkan pada penerapan algoritma *Fuzzy EAs* untuk melakukan peramalan kalender masa tanam berbasis curah hujan, dengan batasan :

- a. Menggunakan data set curah hujan bulanan wilayah Kabupaten Bandung yang diambil dari BMKG Bandung selama sepuluh tahun (2006 -2015).
- b. Data akan di *preprocessing* dengan metode *Weighted Moving Average* (WMA).
- c. Algoritma EAs yang digunakan dalam penelitian tugas akhir adalah GE.
- d. Nilai P_c dan P_m akan diperbarui melalui System Fuzzy setiap 10 generasi [17].
- e. Prediksi yang dihasilkan akan digunakan untuk masa curah hujan wilayah Kabupaten Bandung satu bulan (M+1) berikutnya.

1.3 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini adalah:

- a. Menganalisis dan mengimplementasikan *Weighted Moving Average* (WMA) sebagai algoritma *preprocessing*.
- b. Mengimplementasikan algoritma *Fuzzy EAs* dalam peramalan kalender masa tanam berbasis curah hujan.
- c. Untuk menerapkan logika fuzzy dalam pengoptimasian *Evolutionary Algorithm* (Eas) agar prediksi yang didapatkan memiliki akurasi yang besar dengan data curah hujan yang sudah di *preprocessing* menggunakan *Weighted Moving Average* (WMA).

1.4 Hipotesis

Hipotesis awal dalam tugas akhir ini adalah dengan penggunaan algoritma *Fuzzy EAs*, maka konvergensi prematur dapat dihindari, serta mempersingkat waktu yang dibutuhkan untuk melakukan *learning* sehingga membantu optimasi algoritma *EAs*, sehingga nilai akurasi dari hasil prediksi mendapatkan akurasi $>75\%$.

1.5 Metodologi penyelesaian masalah

a. Mengumpulkan dan menganalisis data

Mengumpulkan data curah hujan wilayah Kabupaten Bandung dari BMKG Bandung pada sepuluh tahun yakni tahun (2006-2015) yang akan dijadikan untuk bahan penelitian tugas akhir.

b. Penelusuran 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 *preprocessing* data, dan *Fuzzy EAs*.

c. Pembangunan model

Dalam pembangunan model berkaitan dengan arsitektur masalah, dan perancangan sistem yang akan dibangun, serta menganalisis metode yang ditetapkan untuk menyelesaikan permasalahan.

d. Implementasi sistem

Dilakukan pembangunan sistem peramalan curah hujan *time series* dengan mengimplementasikan *Weighted Moving Average* (WMA) pada data untuk *preprocessing*, algoritma *Evolutionary Algorithm* (EA) untuk melakukan prediksi

berdasarkan data curah hujan, selanjutnya implementasi logika *Fuzzy* terhadap EA kedalam suatu program sesuai dengan hasil perancangan yang telah dilakukan.

e. Analisis hasil pengujian

Melakukan pengujian dan analisis hasil implementasi logika *Fuzzy* terhadap *Evolutionary Algorithm* (EA) beserta performansi maupun akurasi dalam bentuk arsitektur yang sudah dibangun. Kemudian akan dibandingkan dengan data historis yang ada.

f. Penyusunan laporan

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

1.6 Jadwal Kegiatan

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