

# 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang beriklim tropis. Saat ini pergantian musim kemarau dan penghujan di Indonesia semakin sulit diramalkan dalam beberapa tahun terakhir. Hal tersebut tentu menjadi problematika tersendiri karena kebutuhan akan curah hujan menjadi hal penting dalam menunjang salah satu sektor yang berpengaruh terhadap kesejahteraan masyarakat, yaitu pertanian. Salah satu wilayah di Indonesia yang terkenal dengan kemajuan di bidang pertanian adalah Kabupaten Bandung.

Di Kabupaten Bandung, sektor tersebut menempati urutan ketiga yang berkontribusi terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Rata-rata pertumbuhan PDRB yaitu mencapai 2,19 per tahun, sehingga menempatkan sektor pertanian sebagai basis ekonomi yang memberikan kontribusi besar bagi pengembangan wilayah di Kabupaten Bandung [2]. Komoditas utama di Kabupaten Bandung yang akan digunakan dalam penelitian tugas akhir ini yaitu padi. Hasil produksi tersebut sangat dipengaruhi air.

Air merupakan faktor penting yang mempengaruhi hasil panen tanaman padi. Hal itu dikarenakan tanaman tersebut memerlukan tingkat suplai air kurang lebih 200 mm perbulan [3]. Oleh sebab itu, dibutuhkan strategi perencanaan penanaman yang baik untuk tanaman padi agar mendapatkan hasil panen yang maksimal dan mengurangi kemungkinan gagal panen. Strategi yang digunakan yaitu dengan peramalan curah hujan sehingga dapat dimanfaatkan dalam membuat kalender masa tanam yang sesuai. Pentingnya kalender masa tanam dimana para petani dapat merencanakan kondisi terbaik kapan mulai menanam.

*Soft Computing* (SC) adalah salah satu bidang multidisiplin ilmu yang digunakan dalam peramalan cuaca. SC terdiri dari tiga algoritma dasar yaitu *Fuzzy Systems*, *Artificial Neural Network* (ANN), dan *Evolutionary Algorithms* (EAs) yang konsisten dalam peramalan cuaca [4]. Salah satu jurnal yang telah membahas tentang peramalan kalender masa tanam yaitu “*Planting Calendar Forecasting System Using Evolving Neural Network*”.

Data curah hujan yang dipakai diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Indonesia (BMKG) Kabupaten Bandung tahun 2006 sampai dengan 2015. Dataset tersebut merupakan data bulanan. Terdapat dua metode yang akan digunakan yaitu *Local Regression Smoothing* dan *Fuzzy EAs*. Menurut buku yang berjudul *Soft Computing*, EAs sangat baik untuk optimasi khususnya masalah kombinatorial dan bisa melakukan proses *learning*, namun disisi lain tidak baik untuk permasalahan klasifikasi [5]. Maka dari itu *Fuzzy Government* diperlukan sebagai optimasi EAs. Jenis EAs yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini yaitu *Grammatical Evolution* (GE). Algoritma tersebut merupakan pengembangan dari *Genetic Programming* (GP) dimana memiliki tingkat adaptif yang baik sehingga dapat menghasilkan suatu model peramalan. GE menggunakan representasi individu yang berupa *Backus Naur Form* (BNF) sehingga bisa digunakan

untuk mengevolusi program yang berbeda bahasa. Sebelum proses optimasi menggunakan GE, terlebih dahulu akan dilakukan *preprocessing* menggunakan *Local Regression Smoothing* untuk memperbaiki dan memetakan data.

Pada penulisan tugas akhir ini peramalan curah hujan dilakukan dengan peramalan *time series*. Peramalan *time series* merupakan salah satu metode statistika yang digunakan untuk meramalkan suatu kejadian di waktu yang akan datang. Target keluaran penelitian tugas akhir yaitu berupa peramalan curah hujan dan kalender masa tanam selama tiga belas bulan yang diharapkan dapat menjadi referensi Dinas Pertanian Kabupaten Bandung dan dapat diimplementasikan oleh para petani Kabupaten Bandung.

## 1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang dibahas dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

- 1) Bagaimana mengimplementasikan *Local Regression Smoothing* sebagai algoritma *preprocessing* untuk data curah hujan?
- 2) Bagaimana mengimplementasikan algoritma *Fuzzy EAs* dalam peramalan curah hujan?
- 3) Bagaimana performansi dari *Fuzzy EAs* dalam peramalan kalender masa tanam dengan data yang sudah di-*preprocessing* menggunakan *Local Regression Smoothing*?

## 1.3 Tujuan

Dari permasalahan yang ada, berikut merupakan tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian tugas akhir ini, yaitu:

- 1) Menganalisis dan mengimplementasikan *Local Regression Smoothing* sebagai algoritma *preprocessing* untuk data curah hujan.
- 2) Menganalisis dan mengimplementasikan algoritma *Fuzzy EAs* dalam peramalan curah hujan.
- 3) Menganalisis hasil performansi dari *Fuzzy EAs* dalam peramalan kalender masa tanam dengan data yang sudah di-*preprocessing* menggunakan *Local Regression Smoothing*.

Berikut merupakan batasan masalah yang digunakan dalam penelitian tugas akhir, yaitu:

- 1) Menggunakan dataset curah hujan bulanan di Kabupaten Bandung yang diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Indonesia (BMKG) Bandung selama sepuluh tahun (2006 -2015).
- 2) Algoritma EAs yang digunakan dalam penelitian tugas akhir adalah *Grammatical Evolution*.
- 3) Proses *update* pada pencarian nilai  $P_c$  dan  $P_m$  terbaik adalah setiap 10 (sepuluh) generasi [16].

## 1.4 Hipotesis

Adapun hipotesis penelitian tugas akhir ini yaitu implementasi optimasi *Local Regression Smoothing* dan *Fuzzy EAs* dalam peramalan kalender masa tanam berdasarkan curah hujan Kabupaten Bandung dengan tingkat akurasi lebih dari 75% [4].

## 1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Berikut merupakan tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian tugas akhir ini, yaitu:

- 1) Pengumpulan Data  
Melakukan pengumpulan data curah hujan yang diperoleh dari BMKG Kabupaten Bandung. Didapatkan data curah hujan bulanan tahun 2006-2015.
- 2) Pembangunan Model  
Melakukan pembangunan dan perancangan model diantaranya dari segi arsitektur masalah pada *Grammatical Evolution*, serta menentukan bahasa pemrograman yang dapat membantu kelancaran penelitian tugas akhir.
- 3) Implementasi Sistem  
Melakukan pembangunan sistem peramalan *time series* dengan mengimplementasikan optimasi *Local Regression Smoothing* dan *Fuzzy EAs* kedalam suatu program sesuai dengan hasil perancangan yang telah dilakukan.
- 4) Analisis Hasil Pengujian  
Menguji dan menganalisis hasil implementasi *Local Regression Smoothing* dan *Fuzzy EAs* beserta performansi maupun akurasi dalam bentuk arsitektur yang sudah dibangun. Kemudian diambil kesimpulan dari implementasi sistem lalu dibandingkan dengan data historis yang ada.
- 5) Penyusunan Laporan  
Mendokumentasikan penyelesaian tugas akhir dalam bentuk laporan tertulis dari sistem yang telah dibangun.

## 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		■	■	■	■	■