

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki dua musim, salah satunya musim hujan. Pada setiap enam bulan sekali pada setiap tahun telah diprediksikan musim hujan. Adapun musim penghujan berlangsung antara bulan Oktober hingga bulan April. Tidak menutup kemungkinan terjadi anomali cuaca. Pola iklim dan kondisi cuaca sangat ekstrem dengan keadaan cuaca yang merugikan banyak masyarakat. Cuaca dan kondisi yang sering terjadi hujan lebat dan mengakibatkan banjir merupakan hal yang perlu diamati karena cuaca di suatu daerah menentukan rangkaian aktifitas manusia. Kegiatan dengan alam ini diperlukan manusia dengan mengamati atau memprediksi potensi hujan yang dapat menghambat proses aktivitas, sebagaimana contoh informasi iklim dan klasifikasinya banyak menjadi acuan untuk bidang pertanian, transportasi, dan pariwisata seperti: pelayaran, penerbangan dan masa pola tanam[1]. Beberapa penelitian menyebutkan kondisi iklim dapat mempengaruhi kondisi ekonomi suatu daerah. Cuaca hujan dipengaruhi dalam beberapa faktor yaitu suhu udara, kelembapan relatif, titik embun, dan kecepatan angin. Hujan merupakan presipitasi berwujud cairan. Hujan memerlukan keberadaan lapisan atmosfer tebal agar dapat menemui suhu di atas titik leleh es di dekat atau di atas permukaan bumi. Dua proses yang mungkin terjadi bersamaan dapat mendorong udara semakin jenuh menjelang hujan yaitu pendinginan udara dan perubahan warna langit.

Selama ini komputer dapat dipakai untuk membantu masyarakat dalam memecahkan masalah. Semakin cerdas sistem itu dan semakin ditingkatkan level penanganan informasinya, maka semakin aktif peranan yang dilakukan oleh komputer[2]. Teknik kecerdasan yang paling populer dapat diartikan sebagai sebuah perangkat lunak komputer yang memiliki basis pengetahuan untuk domain tertentu dan menggunakan penalaran interferensi yang menyerupai seorang pakar dalam memecahkan suatu masalah. Dimana bila dihubungkan dengan manusia dalam peramalan cuaca atau memprediksi cuaca hari ini, dapat diciptakan suatu sistem komputer yang bertugas untuk mengetahui dan menganalisa gejala-gejala cuaca. Cuaca cenderung berubah membuat banyaknya tuntutan dari berbagai pihak yang membutuhkan informasi dengan akurat dan cepat. Badan Meteorologi, Klimatologi

dan Geofisika (BMKG) sebagai perusahaan negara yang bertugas sebagai pengamat cuaca mampu memprediksi cuaca melalui metode konvensional baik itu metode statistik maupun dinamik yang mencakup radius 5–10 km di daratan dan sekitar  $\pm 50$  km di lautan untuk satu titik pengamatan di wilayah yang diprediksikan[2]. Berdasarkan data harian curah hujan Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika, untuk beberapa tahun terakhir pernyataan tersebut sudah tidak sepenuhnya akurat. Hujan dapat terjadi sepanjang tahun tanpa dapat diprediksi, jika hal tersebut diabaikan dapat berdampak pada aktivitas manusia.

*Artificial Intelligence* (AI) atau kecerdasan buatan merupakan sebuah metode yang digunakan dalam komputer yang meniru makhluk hidup. *Artificial Intelligence* (AI) memiliki beberapa algoritma seperti *Coarse-to-Fine Search* (CFS), *Particle Swarm Optimization* (PSO) dan *Generic Algorithm* (GA)[3]. Setiap individu menyimpan jejak-jejak posisinya dan jejak-jejak perjalanan posisi tersebut dinamakan solusi terbaik (atau *fitness* dalam metode *Generic Algorithm*) yang diperolehnya sejauh ini. Metode PSO adalah suatu metode yang didasarkan inspirasi perilaku sosial pergerakan sekelompok burung, serangga, lebah, atau ikan. Dalam mencari titik optimal, metode PSO mempunyai prosedur pencarian berdasarkan populasi yang terdiri dari sekumpulan individu yang disebut partikel. Dari metode-metode yang telah disebutkan, terdapat metode lain berdasarkan pelacakan kandidat solusi pada *feasible area*[3]. Dimana *feasible area* diperkecil terus menerus sehingga didapatkan yang sangat kecil dan kandidat terbaiknya merupakan titik solusi. Perbedaan mendasar dari metode ini dengan PSO dan GA adalah bahwa pengendalian metode ini dilakukan oleh daerah yang mungkin (*feasible area*) dari tempat kedudukan dari solusi potensial. metode ini dapat menyelesaikan persoalan optimasi ada fungsi orde tinggi sekalipun. metode ini dalam pengolahan sinyal khususnya pengolahan citra disebut dengan *Coarse-to-Fine Search* (CFS)[3].

Setiap algoritma AI mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing, sehingga salah satu solusi masalah tersebut dalam mengkombinasikan beberapa algoritma dari AI menjadi sebuah model *hybrid* yang diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih baik.

Pada Tugas Akhir ini membahas prediksi hujan dengan metode *Fuzzy Logic* berbasis CFS, karena curah hujan mempunyai kebenaran yang parsial sehingga *Fuzzy Logic* merupakan metode yang tepat untuk data yang mempunyai nilai kebenaran yang parsial. *Fuzzy Logic* tidak terdapatnya pengetahuan atau pakar untuk menentukan fungsi keanggotaan (*membership function*) (MF), bentuk *membership function*, dan batas-batas kaki MF. Fungsi kendala dalam *Fuzzy* menggunakan optimasi CFS untuk parameter *fuzzy* berdasarkan data yang diperoleh. Penggunaan CFS digunak-

an untuk mengoptimasi parameter *fuzzy*. Penelitian sebelumnya dengan perhitungan non linear memprediksi hujan esok hari dengan menggunakan logika *fuzzy* dan hasil dari pengolahan data menggunakan optimasi algoritma Genetika dengan keakuratan 73%[4]. Penelitian ini, penulis menggunakan kombinasi metode *Coarse-to-Fine Search* (CFS) dengan *Fuzzy Logic* menggunakan variabel-variabel *input* yang digunakan untuk analisa data perkiraan cuaca hujan berupa suhu udara, kelembapan relatif, kecepatan angin, dan curah hujan, sedangkan variabel *output* berupa perkiraan kondisi hujan.

Dari pemaparan di atas tersebut, penulis melakukan penelitian untuk memperkirakan cuaca berbasis analisis data dengan waktu tertentu berpotensi hujan menggunakan metode kombinasi Algoritma *Coarse-to-Fine Search* (CFS) dan dengan menggunakan *Fuzzy Logic*.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis dan mengimplementasikan *Fuzzy Logic* dan algoritma *Coarse-to-Fine Search* (CFS) dan prediksi curah hujan di wilayah Bandung.
2. Memprediksi curah hujan di Wilayah Bandung dengan berdasarkan tingkat akurasi.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat tanggap bencana sebagai *early warning system* pada masyarakat Bandung karena daerah Bandung terletak pada cekungan daratan tinggi dan rendah yang rawan terkena banjir. Sehingga masyarakat paham akan terjadinya bencana alam.

## 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana memprediksi curah hujan di Bandung dengan menggunakan parameter cuaca?
2. Bagaimana implementasi metode *Fuzzy Logic* dan *Coarse-to-Fine Search* (CFS) dengan untuk memprediksi curah hujan di Bandung?

3. Bagaimana performansi simulasi pendeteksi terjadinya hujan berdasarkan tingkat akurasi sehingga memberikan hasil perkiraan yang tepat?

## 1.5 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang digunakan untuk mempermudah permasalahan dalam penelitian ini antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan berdasarkan sumber data yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Bandung.
2. Penelitian yang dilakukan berdasarkan parameter cuaca seperti suhu udara, kelembapan, kecepatan angin, dan curah hujan di wilayah Bandung.
3. Pengambilan data dilakukan pada bulan Oktober Desember 2018 dan bulan Januari April 2019 di daerah Bandung.
4. Perkiraan cuaca bersifat meliputi beberapa kondisi curah hujan meliputi curah hujan tidak hujan, hujan ringan, hujan sedang, dan hujan lebat.
5. Optimasi yang dilakukan dengan menggunakan Algoritma *Coarse-to-Fine Search*.
6. Inferensi *Fuzzy* menggunakan metode Mamdani, dimana pada fase *defuzzification* metode yang digunakan ialah *centroid method* untuk memperoleh nilai *output*.
7. Aplikasi yang dibuat adalah aplikasi berbasis Matlab 2018a.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur  
Mencari, mengumpulkan, mempelajari informasi yang bersumber dari buku, internet dan penelitian yang sudah dilakukan sebagai landasan teori dalam mengerjakan penelitian tugas akhir ini. Khususnya yang berkaitan dengan karakteristik hujan dan faktor yang mempengaruhinya serta berkaitan dengan perancangan sistem *Fuzzy* menggunakan Algoritma *Coarse-to-Fine Search*.
2. Diskusi dengan Dosen Pembimbing  
Melakukan bimbingan rutin dengan dosen pembimbing selama mengerjakan rancangan sistem yang diteliti. Berdiskusi dengan pembimbing untuk menentukan penggunaan FL dan algoritma CFS yang tepat dalam penggunaan prediksi curah hujan dan berdiskusi tentang parameter-parameter yang digunakan.

### 3. Pengumpulan Data

Mencari dan mengumpulkan data dari BMKG Klas I Bandung dengan data analisis parameter hujan yang digunakan dalam sistem. Penelitian ini mengambil data parameter curah hujan suhu, kelembapan, kecepatan angin, dan data curah hujan. Data-data tersebut diambil berdasarkan letak Garis Lintang 06C 55' S dan Garis Bujur 107C dengan tinggi DPL : 791 meter dan lokasi dalam studi kasus adalah Geofisika Bandung Jalan Cemara No. 66 Kota Bandung. File yang didapatkan berupa tabel-tabel yang dicetak dalam berkas di setiap unsurnya dengan format \*.xlsm.

### 4. Perancangan dan Implementasi

Perancangan dilakukan dengan *fuzzy logic* menggunakan perangkat lunak *Fuzzy Logic Toolbox* Matlab sebagai perancang sistem dan penambahan algoritma CFS.

### 5. Eksperimen dan Analisis

Membuat beberapa asitektur *fuzzy* dengan *membership function* yang berbeda-beda dan mengaplikasikannya ke dalam *fuzzy logic toolbox*, setelah itu melakukan analisis untuk menentukan *membership function*, aturan *fuzzy* dan parameter-parameter CFS. *Fuzzy*, CFS beserta akurasi sistem dalam tahap akhir tugas akhir ini. Setelah mendapatkan hasil yang terbaik, maka dilakukan penyusunan laporan dan penulisan kesimpulan dari hasil penelitian.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika Penyusunan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- Bab 1 PENDAHULUAN

Pada bagian ini berisikan latar belakang pengambilan topik, tujuan, manfaat, rumusan masalah, hipotesis penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian yang digunakan, dan sistematika penulisan laporan.

- Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab kedua ini diuraikan dasar-dasar teori yang mendukung dalam tugas akhir ini khususnya teori tentang hujan, *Algoritma Coarse-to-Fine Search*, *Fuzzy Logic* dan perhitungan curah hujan.

- Bab 3 PERANCANGAN SIMULASI SISTEM

Pada bagian ini akan membahas tentang model sistem yang akan dilakukan untuk pembuatan sistem perkiraan tingkat curah hujan dengan metode yang telah disebutkan sebelumnya.

- Bab 4 ANALISIS SIMULASI SISTEM

Pada bab keempat dijelaskan tentang analisis terhadap hasil implementa-

si berupa parameter-parameter fungsi keanggotaan, dan aturan-aturan *Fuzzy* berdasarkan Algoritma *Coarse-to-Fine Search* yang digunakan dalam sistem *Fuzzy* beserta akurasi sistem yang telah dibangun pada bab sebelumnya.

- Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini berisikan tentang kesimpulan akhir yang diambil berdasarkan hasil dari proses klasifikasi serta saran yang membangun guna memperbaiki kekurangan dari tugas akhir ini untuk penelitian selanjutnya.