

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 1.1. Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, diantaranya ada studi literatur, analisis kebutuhan model, perancangan aplikasi, pengujian aplikasi, dan dokumentasi seperti ditampilkan pada Gambar 3.1. Pada tahap studi literatur, penulis mempelajari serta memahami tentang prediksi cuaca, metode *fuzzy logic*, Bayesian network, cara menggunakan kombinasi metode *fuzzy* dan Bayesian network, juga penggunaan bahasa R. Dengan mengumpulkan dan membaca jurnal, buku, serta *website* lah penulis mempelajarinya. Dan tidak cukup dengan membaca, penulis juga mencoba melatih diri dengan mengaplikasikan tahap – tahap penggunaan metode *fuzzy*, Bayesian network, serta pemrograman bahasa R dari jurnal acuan, buku, dan *website*. Latihan tersebut dilakukan supaya lebih mengerti serta paham dengan cara kerja kombinasi metode *fuzzy* dan Bayesian network, terutama untuk mengatasi permasalahan prediksi cuaca.

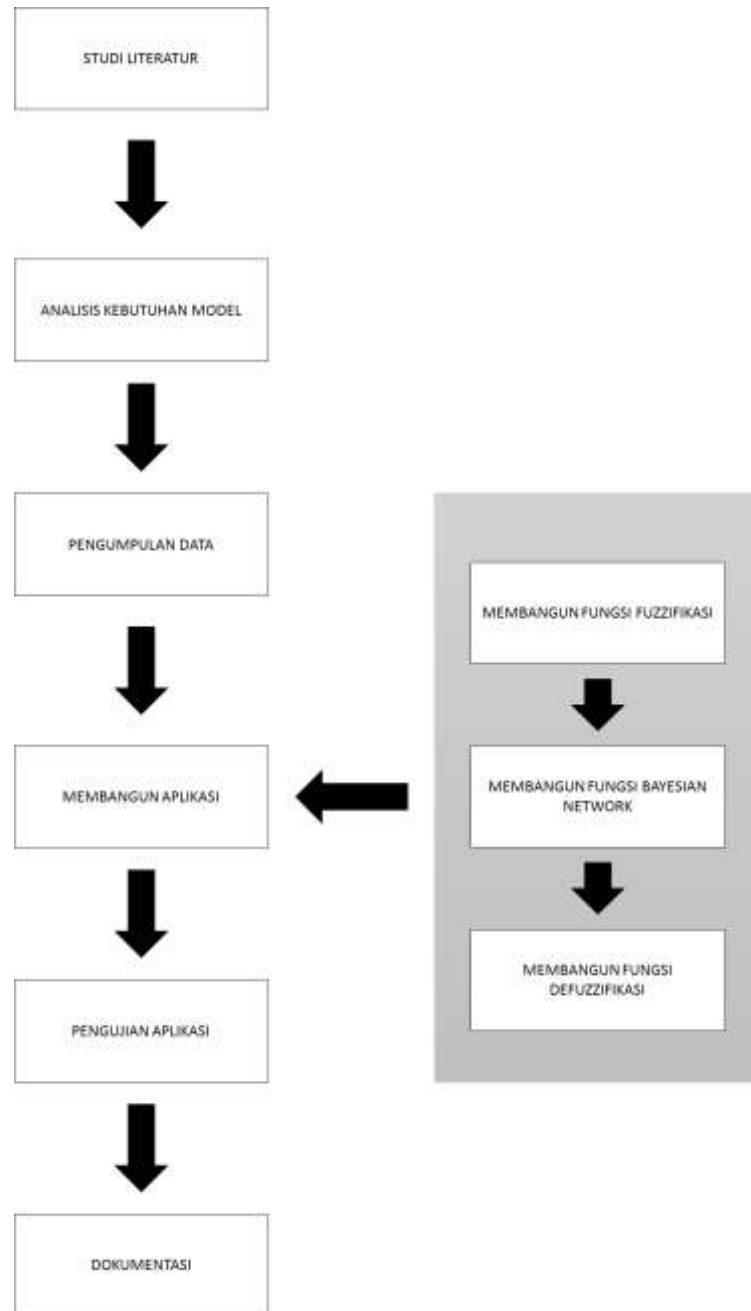
Melalui pembelajaran dan latihan yang telah dilakukan sebelumnya pada tahap studi literatur, selanjutnya adalah menganalisa data – data yang dibutuhkan untuk memprediksi cuaca menggunakan kombinasi metode *fuzzy* dan Bayesian network. Dan berdasarkan hasil analisis metode serta prediksi cuaca yang ditempuh oleh penulis, dalam penelitian ini dibutuhkan data cuaca iklim, *diagram acyclic graph*, dan fungsi keanggotaan.

Setelah mengetahui data – data yang dibutuhkan, langkah selanjutnya adalah mengumpulkan data. Data yang dikumpulkan terdiri dari data cuaca iklim, *diagram acyclic graph*, dan fungsi keanggotaan. Data cuaca iklim didapatkan dari salah satu *website* resmi yang dibangun oleh Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) yaitu [www.dataonline.bmkg.go.id](http://www.dataonline.bmkg.go.id). Untuk mengambil data di *website* tersebut, kita harus melakukan registrasi terlebih dahulu. Lalu untuk mengunduh data nya sendiri kita dimintai untuk memberikan komentar, kritik, dan

saran terlebih dahulu. Data yang diambil adalah data cuaca iklim di Kota Bandung dari awal bulan Januari 2010 hingga akhir bulan Desember 2016. Untuk detail pengunduhan data cuaca iklim dapat dilihat di lampiran. Setelah data cuaca iklim didapatkan, selanjutnya membangun fungsi keanggotaan untuk metode *fuzzy* dan *diagram acyclic graph* untuk metode Bayesian network. Fungsi keanggotaan dan *diagram acyclic graph* dibangun sendiri, namun harus ada validasi dari ahli atau pakar. Dalam mengatasi masalah prediksi cuaca, penulis melakukan validasi kepada salah satu peneliti cuaca dan iklim di BMKG Bandung yang bernama bapak Muhammad Iid. Fungsi keanggotaan dan *diagram acyclic graph* akan dibahas lebih lanjut di BAB IV.

Setelah pengumpulan data, langkah selanjutnya adalah membangun aplikasi. Dalam membangun aplikasi, dibutuhkan 3 fungsi utama yaitu, fungsi fuzzifikasi, Bayesian network, dan defuzzifikasi. Ketiga fungsi tersebut harus dibangun karena metode *fuzzy* dan Bayesian network memiliki 3 proses utama yakni, diskritisasi variabel kontinu menggunakan fuzzifikasi, menghitung probabilitas menggunakan Bayesian network, dan melakukan penegasan nilai menggunakan defuzzifikasi. Dan dalam pembangunan setiap fungsi terdapat tahap uji coba yang digunakan untuk mengetahui kondisi baik buruknya dari fungsi yang kita bangun hingga akhirnya fungsi tersebut jadi. Setelah seluruh fungsi jadi, tahap selanjutnya adalah melakukan uji aplikasi.

Dalam pengujian aplikasi, penulis menggunakan validasi silang *k-folds*. Pengujian ini ditujukan untuk mengetahui tingkat akurasi, *error* dan kecepatan dari aplikasi yang telah dibangun. Karena lebih kurangnya aplikasi yang dibangun dapat dilihat melalui tingkat akurasi, *error*, dan kecepatan. Dan setelah seluruh hasil setiap tahapan mulai dari studi literatur hingga pengujian aplikasi didapatkan, maka langkah selanjutnya adalah mendokumentasikannya.



**Gambar 3.1.** Desain Penelitian

Pada Gambar 3.1 dapat dijelaskan bahwa dalam penyusunan penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, dimulai dari studi literatur hingga dokumentasi. Dalam tahap membangun aplikasi dibutuhkan untuk membangun tiga fungsi utama. Dan tiga fungsi utama dalam membangun aplikasi adalah fungsi fuzzifikasi, Bayesian network, serta defuzzifikasi.

## 1.2. Alat dan Bahan Penelitian

Berikut ini merupakan alat yang digunakan dalam penelitian :

- *Hardware* :
  - *Processor* Intel Core i7-4710MQ CPU @ 2.50GHz
  - RAM 8 GB DDR3
  - Nvidia Geforce GTX 950M VRAM 2 GB
  - *Harddisk* 500 GB
- *Software* :
  - Windows 10 versi 1607
  - RStudio 0.99.902
  - R-3.2.3
  - Microsoft Excel 2016
  - Power Designer 6

Adapun bahan yang penulis gunakan, diantaranya adalah jurnal, buku, dokumentasi di web, dan hasil dari observasi.

## 1.3. Metode Penelitian

### 1.3.1. Proses Pengumpulan Data

Dalam proses ini penulis mencari data dan informasi yang sesuai dan akurat dengan penelitian yang dilakukan, sehingga dapat dijadikan sebagai acuan atau referensi dalam proses penelitian. Adapun teknik yang dilakukan dalam pengumpulan data ini, diantaranya :

#### a. Eksplorasi dan Studi Literatur

Proses ini dilakukan dengan mempelajari dan memahami metode *fuzzy logic*, Bayesian network, dan bahasa pemrograman R melalui buku, jurnal-jurnal, dan berbagai dokumentasi yang ada di internet.

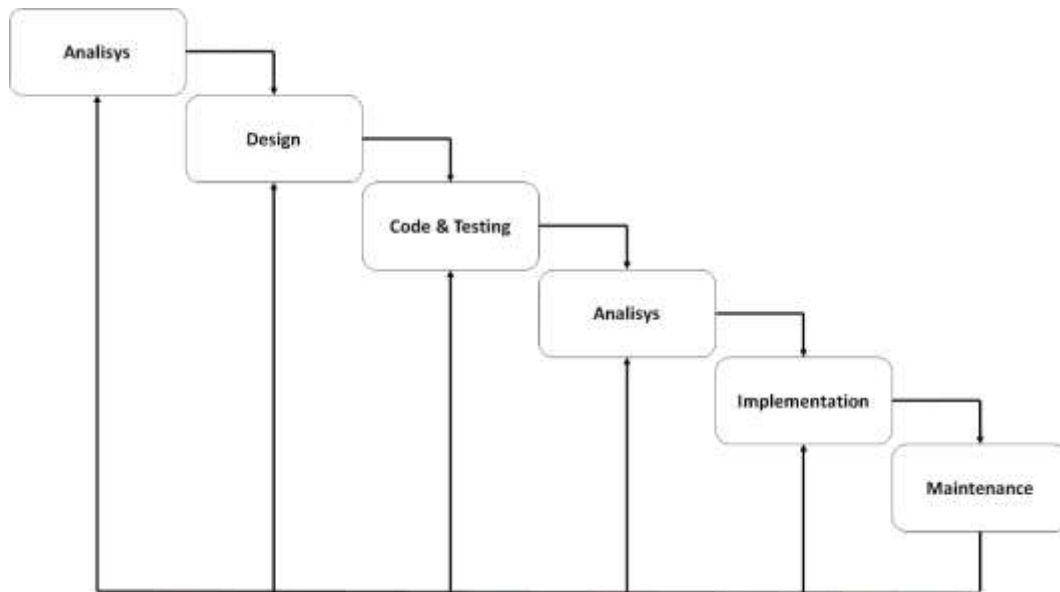
#### b. Observasi

Melakukan pengumpulan data dari web resmi BMKG dan PTDI Bandung, lalu data dibandingkan sehingga data yang dipakai dalam penelitian lebih

akurat. Data yang diambil beralokasikan di Kota Bandung mulai dari awal bulan Januari 2010 sampai akhir bulan Desember 2016.

### 1.3.2. Proses Pengembangan Perangkat Lunak

Dalam proses ini penulis menggunakan metode *modern waterfall* untuk pengembangan perangkat lunak. Metode ini memiliki tahap analisis, desain, tes, implementasi, dan *maintenance* seperti yang ditampilkan pada Gambar 3. 2.



**Gambar 3.2.** Model *Modern Waterfall*

Dari Gambar 3.1. dapat dijelaskan bahwa metode *modern waterfall* memiliki beberapa tahap :

a. Analisis (Analisis)

Mengumpulkan kebutuhan sistem dan melakukan analisis dari awal sampai akhir. Kebutuhan dari sistem ini dimulai dari data cuaca iklim, fungsi keanggotaan, dan DAG.

b. Desain (Design)

Hasil kebutuhan analisis dikonversikan ke dalam rancangan dalam membangun sistem. Hal ini dilakukan dengan merancang tahapan – tahapan dari model *fuzzy* dan Bayesian network kedalam bentuk diagram.

c. Pengkodean dan Pengujian (Code & Testing)

Menyusun kode program dari hasil analisis dan rancangan sistem, lalu lakukan pengujian dari kode program yang telah dibangun. Kode program disusun menggunakan bahasa R, lalu setiap kali fungsi yang dibangun selesai, selalu dilakukan pengujian untuk menentukan baik tidaknya fungsi yang dibangun.

d. Implementasi (Implementation)

Lakukan implementasi kode program yang telah dibangun terhadap data yang telah dikumpulkan. Hal ini dilakukan untuk menguji kesesuaian kinerja fungsi yang telah dibangun dengan memperhatikan keluaran dari setiap fungsinya.

e. Perawatan (Maintenance)

Kode program yang telah dibangun dapat dikembangkan kembali walaupun pengembangan yang dilakukan sudah mencapai tahap akhir. Dan dengan adanya pengembangan kode program, maka aplikasi yang telah dibangun akan bertambah lebih baik dalam kinerjanya, baik itu dalam hal akurasi ataupun kecepatan.