

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian di Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Cilacap mengenai prakiraan cuaca adalah penelitian aplikatif. Dimana penelitian aplikatif merupakan jenis penelitian yang hasilnya bisa secara langsung diaplikasikan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi. Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur dan deskriptif.

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan semua informasi yang diperlukan dalam menyelesaikan penelitian. Sedangkan pendekatan deskriptif kuantitatif dilakukan dengan menganalisa dan menyusun data yang diperlukan dalam menyelesaikan penelitian. Pada Penelitian ini, metode yang diuji adalah metode *Fuzzy Inference System* (FIS) Tipe Mamdani dan Tipe Sugeno.

B. Sumber dan Jenis Data

1. Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder, data sekunder merupakan data yang diperoleh dari buku-buku, hasil penelitian, jurnal-jurnal ataupun sarana-sarana lainnya yang biasa diambil dari instansi terkait. Metode yang dilakukan dalam penelitian kali ini termasuk dalam metode observasi yaitu dengan mengunduh dari situs penyedia informasi data parameter yang digunakan dan dari BMKG Cilacap.

2. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah data kuantitatif untuk variabel input yaitu ENSO, DMI, MJO, SST, Tekanan, dan Kelembaban (RH).

C. Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Cilacap yang berlokasi di di Jl. Gatot Subroto No. 20, Tambaksari, Sidanegara, Cilacap Tengah, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah

53272 atau berada di Balai Besar Wilayah II. Berikut merupakan tabel jadwal penelitian yang akan dilakukan :

Tabel 3.1 *Jadwal Penelitian*

Kegiatan	2021/2022																			
	Des		Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agu		Sep	
	Minggu ke-																			
	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4
Observasi																				
Pengumpulan Data																				
Pengolahan Data																				
Penyusunan Laporan																				

D. Tahapan Penelitian

1. Perumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan penentuan masalah yang akan dipecahkan dan diselesaikan pada penelitian ini serta menjadi pedoman dalam penelitian ini.

2. Studi Literatur

Studi literatur adalah mempelajari tulisan-tulisan baik dari buku, jurnal penelitian, artikel ilmiah, laporan tugas akhir dan lainnya yang berkaitan dengan prakiraan cuaca menggunakan metode *Fuzzy Inference System* (FIS), dan bagaimana membangun model serta membuat *prototype* menggunakan aplikasi MATLAB.

3. Penentuan Parameter Penelitian

Parameter penelitian yang ditentukan adalah parameter cuaca yang akan diprakirakan atau yang dijadikan data output, dan parameter yang akan digunakan sebagai data input dalam melakukan prakiraan. Informasi mengenai hal tersebut bisa didapatkan dari jurnal penelitian, artikel ilmiah dan lain sebagainya yang berhubungan dengan prakiraan cuaca. Penelitian yang dilakukan penulis ini merupakan pengembangan dari penelitian yang dilakukan oleh Iis Widya Harmoko dan Nazori AZ (2012) mengenai

“Prototipe Model Prediksi Peluang Kejadian Hujan Menggunakan Metode Fuzzy Logic Tipe Mamdani dan Sugeno”. Perbedaan dari penelitian yang dilakukan penulis dengan penelitian sebelumnya adalah penggunaan parameter input, dimana pada penelitian sebelumnya menggunakan 5 parameter input sedangkan pada penelitian kali ini menggunakan 6 parameter input dari 3 skala meteorologi. Dari informasi tersebut kemudian dilakukan analisa kembali untuk mengetahui hubungan antara parameter-parameter cuaca.

4. Pengumpulan Data Parameter

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data laporan cuaca yang berasal dari BMKG Cilacap dan beberapa situs online yang menyediakan informasi data parameter yang digunakan. Parameter data yang dibutuhkan antara lain ENSO, DMI, MJO, SST, Tekanan, dan RH dalam kurun waktu 14 bulan (Januari 2021 – Februari 2022).

5. Klasifikasi Data Parameter

Data parameter yang telah ditentukan dan dikumpulkan kemudian diklasifikasikan. Setiap parameter diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, dimana setiap kategorinya memiliki kriteria tersendiri. Hal ini dilakukan untuk memudahkan saat proses pengolahan data yaitu pembentukan himpunan fuzzy (*Fuzzifikasi*).

6. Analisis Data

Pengolahan data dengan metode *Fuzzy Inference System* (FIS) tipe mamdani dan sugeno menggunakan MATLAB adalah sebagai berikut:

a. Pembentukan Himpunan *Fuzzy* (Fuzzifikasi)

Membentuk himpunan *fuzzy* dan menentukan fungsi keanggotaan setiap parameternya.

b. Pembentukan Implikasi Fungsi Aplikasi

Menentukan fungsi implikasi minimum untuk setiap aturan dasar (*Rule Base*) yang telah dibentuk, kemudian membentuk aplikasi fungsi implikasi

c. *Rule Base* (Aturan Dasar)

Membuat komposisi aturan dasar dengan metode *max* (*maximum*)

d. Penegasan (Defuzzifikasi)

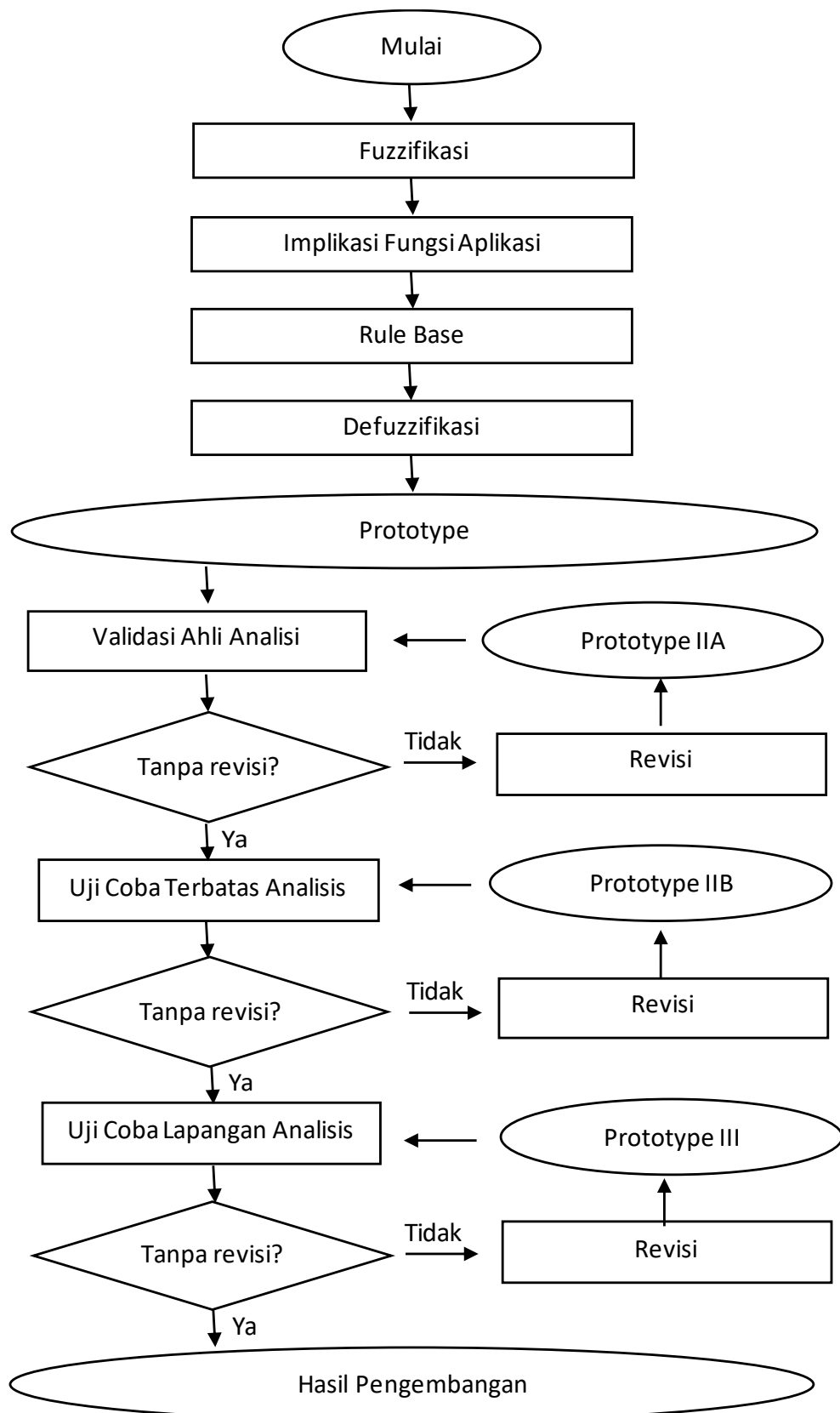
Pada metode FIS tipe Mamdani menggunakan metode *centroid*. Sedangkan pada metode FIS tipe Sugeno menggunakan metode rata-rata terbobot.

e. Pembuatan *Prototype*

Pembuatan prototype dilakukan guna mempermudah pengoperasian model prakirakan cuaca. Prototype ini dibuat menggunakan *tools* yang ada pada MATLAB yaitu *Grafic User Interface* (GUI).

f. Validasi

Validasi dilakukan untuk memperoleh tingkat akurasi dari masing-masing metode, baik metode FIS tipe Mamdani maupun tipe Sugeno.

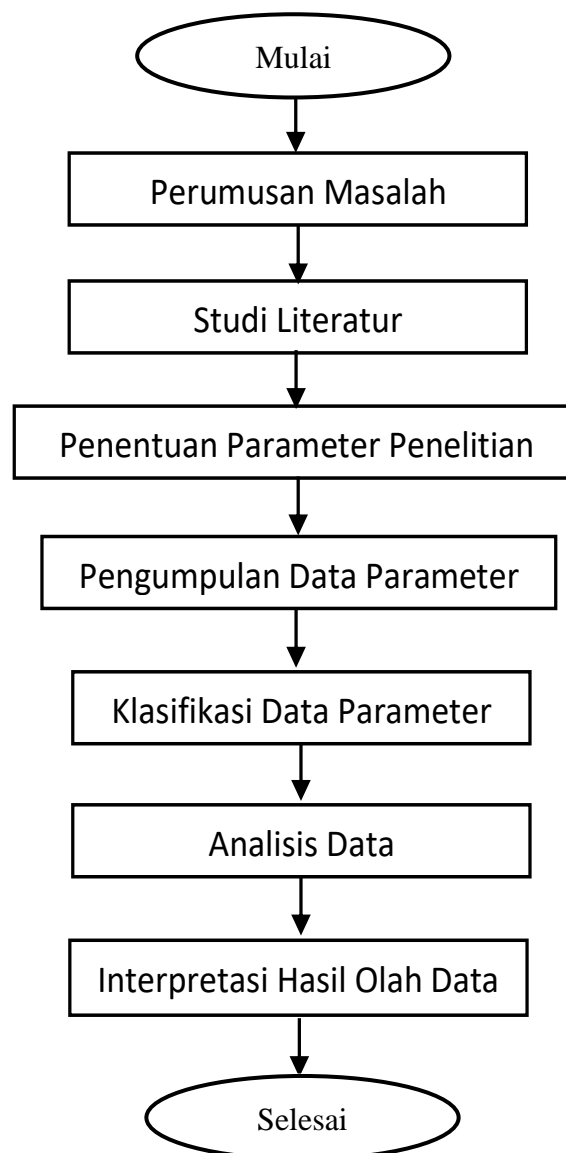


Gambar 3.1 Analisis Data

7. Interpretasi Hasil Olah Data

Setelah pengolahan data akan dilakukan interpretasi hasil olah data, dimana penulis akan melakukan perbandingan terhadap dua metode *Fuzzy Inference System* (FIS) yaitu Mamdani dan Sugeno, kemudian menentukan metode terbaik dari kedua metode tersebut.

Flowchart tahapan penelitian yang akan dilakukan ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.2 Tahapan Penelitian

E. Alat Analisis Data

1. Komputer atau Laptop

Pengertian Laptop menurut Bahasa diambil dari kata '*lap*' yang berarti 'pangkuan' dan '*top*' yang berarti 'atas' jika disatukan dapat diartikan sebagai 'diatas pangkuan'. Sedangkan secara umum laptop memiliki pengertian sebuah perangkat yang diciptakan untuk megolah, menyimpan bahkan menciptakan data multimedia yang dikomandokan oleh sistem akun secara manual dan sering disebut *computer portable* yang memudahkan penggunaanya agar dapat menggunakannya dimana dan kapan saja.

Menurut Robert H.Blissmer, Laptop adalah alat tipis, kecil dan ringan yang mampu melakukan tugas contohnya sperti menerima input data sesuai dengan program, pengolahan data dan penyimpanan yang kemudian memberikan respon output yang berbentuk informasi.

Menurut William M.fouri dalam bukunya yang berjudul *The Bisnis* menjelaskan bahwa computer/laptop adalah sebuah pemroses data yang dapat menjalankan perintah secara cepat dan melakukan perhitungan yang besar dan cepat, seperti aritmatika dan logika tanpa campur tangan manusia dalam memproses sebuah data.

2. MATLAB R2020a

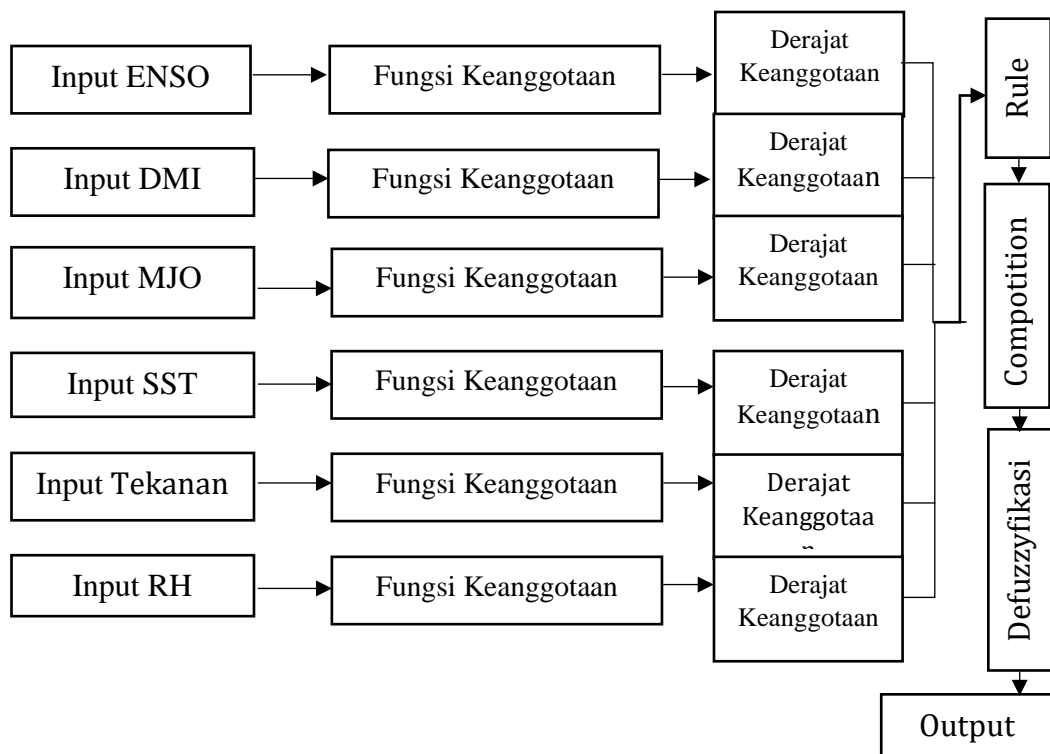
Matlab (*Matrix Laboratory*) merupakan perangkat lunak yang digunakan sebagai bahasa pemrograman tingkat tinggi. Matlab digunakan untuk komputasi, visualisasi dan pemrograman. Prakiraan cuaca dengan metode *Fuzzy Inference System* (FIS) Tipe Mamdani dan Sugeno ini akan dilakukan dengan bantuan software *Matrix Laboratory* (MATLAB) R2020a menggunakan tool *Fuzzy Logic Designer* untuk pembuatan sistem FIS tipe mamdani dan sugeno. Kemudian dilanjutkan pembuatan *prototype* yaitu dengan mengintegrasikan kedua FIS-file tersebut ke dalam sebuah *Graphic User Interface* (GUI) pada *Software* MATLAB R2020a. Dengan adanya *prototype* tersebut akan lebih mudah dioperasikan karena orang yang menjalankannya tidak perlu mengetahui perintah yang ada dan bagaimana cara kerjanya.

Aplikasi MATLAB R2020a ini bisa diterapkan di Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Cilacap untuk prakiraan cuaca, tetapi kurang efisien karena ukuran file yang terbilang sangat besar yaitu sekitar 30GB sehingga untuk menjalankan aplikasi MATLAB ini membutuhkan perangkat komputer atau laptop yang memiliki penyimpanan dan prosesor yang memadai. Sebagai solusinya, jika memang pihak BMKG ingin menggunakan *prototype* prakiraan cuaca ini maka bisa dilakukan secara *online*. Jadi pihak BMKG mengirimkan data parameter input dan nanti hasil *output* dari prakiraan cuaca akan dikirimkan ke pihak BMKG.

F. Prinsip Kerja FIS

1. Blok Diagram FIS

Penelitian ini menggunakan 6 parameter input dari 3 skala yaitu ENSO, DMI, MJO, SST, Tekanan, dan RH. Setelah diketahui parameter input yang digunakan, Langkah selanjutnya adalah menciptakan sistem dengan suatu algoritma.



Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem FIS

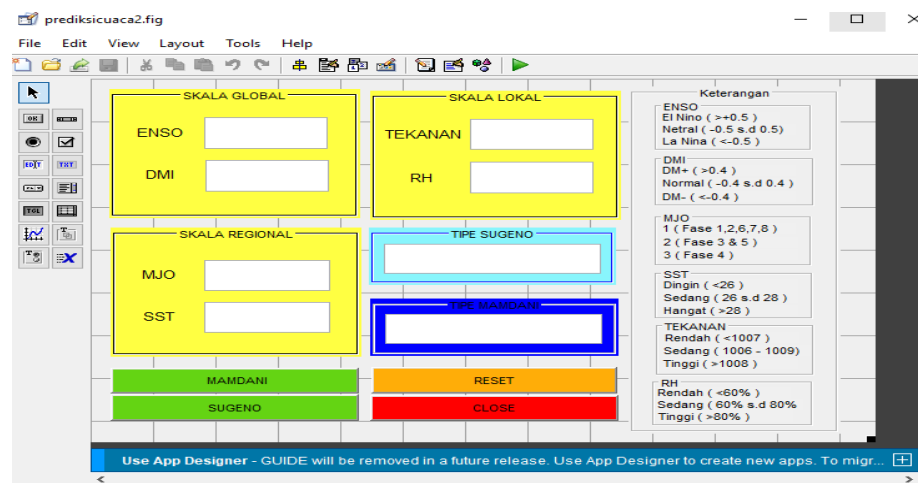
Cuaca dipengaruhi dari beberapa skala yaitu skala global, skala regional dan skala lokal. Dari ketiga skala tersebut akan diambil masing-masing dua sebagai parameter input yaitu ENSO, DMI, MJO, SST, Tekanan dan RH. Keenam parameter ini dijadikan masukan (*input*) sebagai kumpulan fuzzy dalam bentuk numerik. Parameter input ini masuk dalam tahapan fuzzifikasi, yaitu menentukan fungsi keanggotaan serta derajat keanggotaan dari setiap parameter input.

2. Unsur FIS

Dalam *Fuzzy Inference System* (FIS) Terdapat satu unsur yaitu *Rule Base* (Aturan Dasar). Pembuatan aturan dasar (*rule base*) terkait prakiraan cuaca yang meliputi 6 parameter input, dimana setiap parameter input diklasifikasikan menjadi 3 kategori. Sehingga aturan dasar yang akan dibuat adalah sebanyak $3^6 = 729$ aturan.

3. Prototype FIS

Setelah sistem FIS tipe mamdani dan sugeno selesai, dilanjutkan dengan pembuatan *prototype* sistem FIS dengan tools *Grafic User Interface* (GUI) pada *Software MATLAB R2020a*.



Gambar 3.4 Rencana Prototype Prakiraan Cuaca