

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Objek dan Subjek Penelitian**

##### 1. Objek Penelitian

Objek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, merupakan data yang diperoleh dari Panitia Penerimaan Mahasiswa Baru Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Data mahasiswa baru yang dijadikan sumber data dalam penelitian ini, diambil dari mahasiswa baru mulai dari tahun akademik 2019/2020 sampai dengan tahun akademik 2020/2021.

##### 2. Subjek Penelitian

Subjek yang digunakan pada penelitian ini adalah Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

#### **3.2. Metode dan Variabel Penelitian**

Penelitian ini mencoba untuk memprediksi apakah seorang calon mahasiswa akan cenderung melanjutkan registrasi atau tidak, menggunakan metode Prediksi yang disebut algoritma *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS). Peneliti memilih metode ANFIS karena metode ini dapat menemukan faktor-faktor penting untuk memprediksi dalam sistem cerdas dengan tingkat akurasi yang tinggi dan dapat berjalan dalam *database* yang besar dengan cepat.

*Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) adalah kombinasi dari dua sistem yaitu sistem jaringan syaraf tiruan dan logika fuzzy. Metode *fuzzy* didasarkan pada sistem *fuzzy inference system* (FIS) yang dilatih dengan algoritma pembelajaran berasal dari sistem jaringan syaraf tiruan (*Neural Network*).

Jaringan Syaraf Tiruan dibentuk bertujuan untuk memecahkan suatu masalah tertentu seperti klasifikasi dan pengenalan pola berdasarkan dari proses pembelajaran. Metode *neural network* memiliki kelebihan seperti memiliki toleransi yang tinggi terhadap data *noisy*, kemampuan untuk mengklasifikasikan pola, cocok untuk input dan outpun yang bersifat *continue*, belajar dan berlatih dalam menyelesaikan suatu permasalahan tanpa memerlukan pemodelan

matematik. JST dapat bekerja berdasarkan data historis yang dimasukkan kepadanya dan dapat memprediksi peristiwa masa depan berdasarkan data-data tersebut. Jaringan saraf tiruan (JST) dapat memecahkan masalah yang kompleks dan mustahil jika diselesaikan dengan menggunakan komputasi konvensional. Metode neural network juga memiliki kelemahan seperti membutuhkan sejumlah parameter yang terbaik ditentukan secara empiris, waktu percobaan yang lama, dan *interpretability* yang buruk.

Logika *fuzzy* memiliki kelebihan untuk memodelkan aspek kualitatif dari proses pengambilan keputusan dan pengetahuan manusia dengan menerapkan basis aturan (*rules*). Pada sistem yang semakin kompleks, logika *fuzzy* memiliki kesulitan dalam menentukan aturan dan membutuhkan waktu lama mencari fungsi keanggotaan yang tepat. *Fuzzy logic* tidak memiliki kemampuan untuk beradaptasi dan belajar. Sedangkan neural network mampu beradaptasi namun tidak memiliki kemampuan penalaran seperti yang dimiliki pada *fuzzy logic*. Logika *fuzzy* ini lebih praktis untuk digunakan karena mudah dimengerti, sederhana, dan fleksibel. Pada logika logika tegas, hanya mengenal dua nilai, salah atau benar, 0 atau 1. Sedangkan logika *fuzzy* mengenal nilai antara benar dan salah. Kebenaran dalam logika *fuzzy* dapat dinyatakan dalam derajat kebenaran yang nilainya antara 0 sampai 1, seperti pada penelitian ini, mahasiswa yang diprediksi akan melanjutkan registrasi didefinisikan dengan nilai 1, sedangkan mahasiswa yang diprediksi tidak melanjutkan registrasi akan mendapatkan nilai 0.

Metode ANFIS pada sistem sistem berbasis aturan linguistik, teknik jaringan syaraf tiruan akan memberikan kemampuan pembelajaran dan adaptasi untuk mengekstraksi parameter-parameter (premis dan konsekuen) aturan *fuzzy* dan sekumpulan data numerik. Secara khusus, jaringan *neuro-fuzzy* menghilangkan kekurangan dalam desain sistem *fuzzy* konvensional dimana perancangan harus men-tuning (menala) dengan *trial-error* fungsi keanggotaan dari himpunan *fuzzy* yang didefinisikan pada masukan dan keluaran.

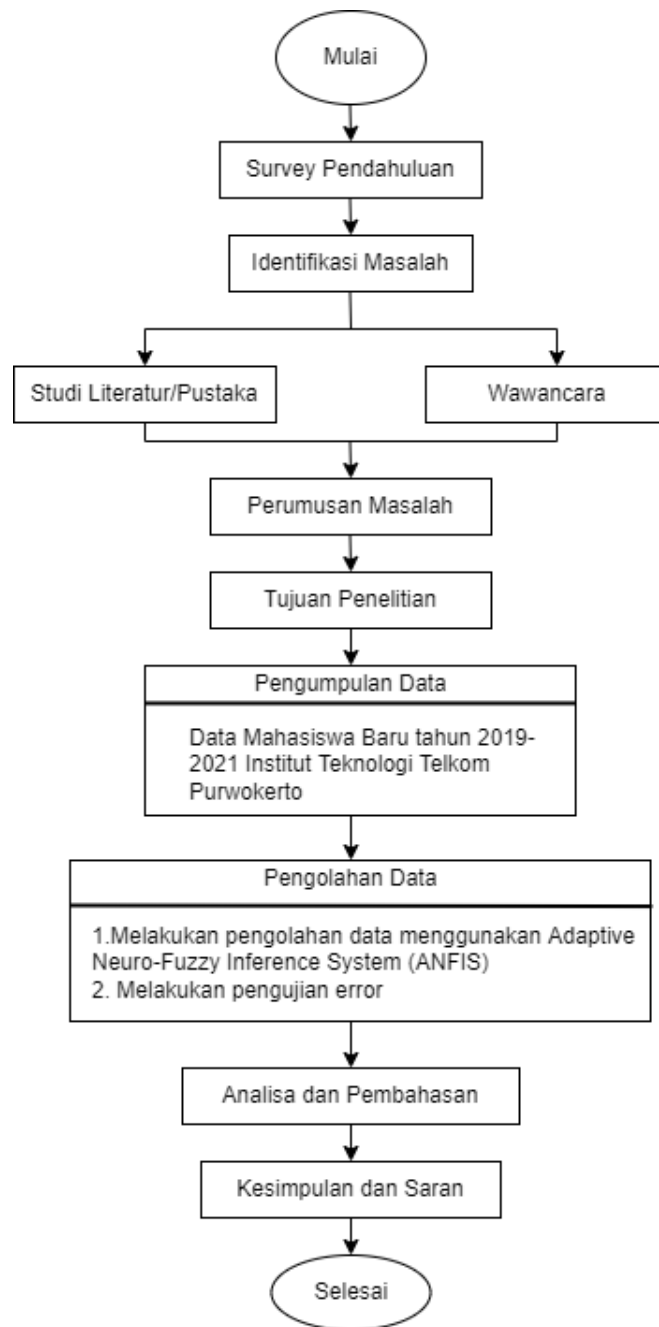
Metode ANFIS memiliki tingkat kesalahannya lebih rendah dari pada menggunakan metode ANN (*artificial neural network*), maka dari itu metode ini lebih efektif melakukan prediksi. keakurasian model ANFIS dipengaruhi oleh

kualitas dan jumlah dari data sampel. Penggabungan kedua metode tersebut disebut dengan metode *hybrid*. Dengan menggabungkan kedua metode tersebut, ANFIS memiliki keunggulan dan kelebihan antara keduanya. *Framework* dari metode ANFIS memiliki lima lapisan proses, yaitu *layer fuzzifikasi*, *layer rule*, *layer normalisasi*, *layer defuzzifikasi*, dan hasil *neuro tunggal*.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah jarak dari kota asal ke kota tempat institusi berada, gelombang pendaftaran, jurusan saat sekolah, nominal beasiswa yang diterima, dan status sekolah. Variabel masukan tersebut diubah menjadi variabel  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$ ,  $X_5$  dan satu variabel data keluaran yaitu  $Y$ . Semua variabel tersebut dipilih dikarenakan berperan penting dan sangat berpengaruh pada hasil prediksi. Variabel ini menjadi parameter yang berpengaruh terhadap komitmen mahasiswa baru.

### 3.3. Alur Penelitian

Permasalahan penerimaan mahasiswa baru di suatu perguruan tinggi merupakan masalah rutin yang terjadi setiap tahun akademik baru. Sehingga perlu penanganan yang baik dalam pelaksanaannya. Informasi jumlah mahasiswa baru menjadi data penting bagi semua civitas kampus baik pimpinan, kemahasiswaan, akademik, sarana prasarana dan yang lainnya. Hal ini penting karena pihak kampus harus mempersiapkan segala sesuatunya berkaitan dengan proses belajar mengajar. Sistem prediksi komitmen mahasiswa baru tentu sangat membantu pihak kampus dalam mempersiapkan kebutuhan – kebutuhan yang harus dipenuhi oleh semua civitas di suatu perguruan tinggi. Kerangka pemikiran dalam penelitian sistem prediksi ini, meliputi Pengambilan data mahasiswa baru dari tahun akademik 2019-2021, *Preprocessing data* (pemrosesan awal), pembersihan data (*data cleaning*) untuk menghilangkan kesalahan/*error* data dan transformasi data, Proses *training* dan pengujian data, Melakukan prediksi jumlah mahasiswa baru dan Evaluasi tingkat akurasi dengan model RMSE. Berikut diagram alur dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



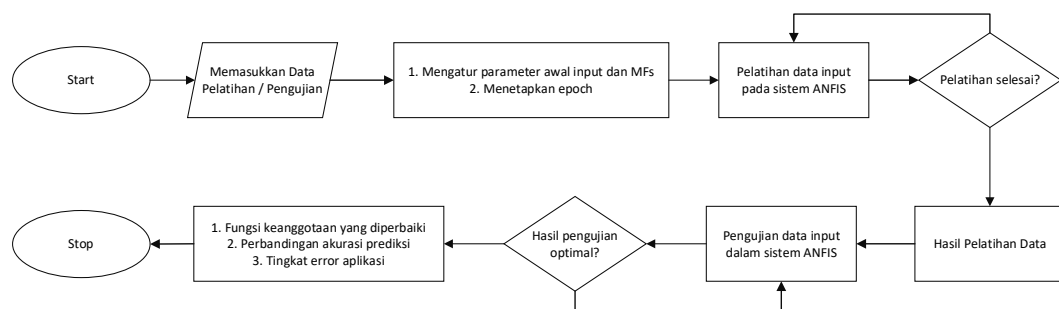
Gambar 3. 1 Diagram alur penelitian

#### 1. Pengumpulan Data dan Menentukan Objek Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian diambil pada 3 tahun terakhir yaitu data calon mahasiswa baru periode 2019-2021. Selain data dari Institut Teknologi Telkom Purwokerto, digunakan juga data berupa materi-materi penunjang atau jurnal untuk membantu melakukan penelitian.

## 2. Analisa Data

Teknik analisis data yang dilakukan adalah dengan membagi data menjadi dua, yaitu data *training* dan data *testing*. Pelatihan model menggunakan data *training*, sedangkan uji coba model menggunakan data *testing*. Hasil kesimpulan uji coba model akan diverifikasi dengan diagnosis pada data *testing*. Analisis data pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa akurat model *Adaptive Neuro Fuzzy Inferences System* (ANFIS) di Institut Teknologi Telkom Purwokertod dalam memprediksi komitmen mahasiswa menggunakan metode dekomposisi nilai singular. Tahapan-tahapan analisis data ANFIS tersebut, dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. 2 Tahapan Analisis Data ANFIS

## 4. Perumusan Masalah Penelitian

Dalam penelitian ini, dirumuskan masalah yang berkaitan dengan penerimaan mahasiswa baru yang meliputi :

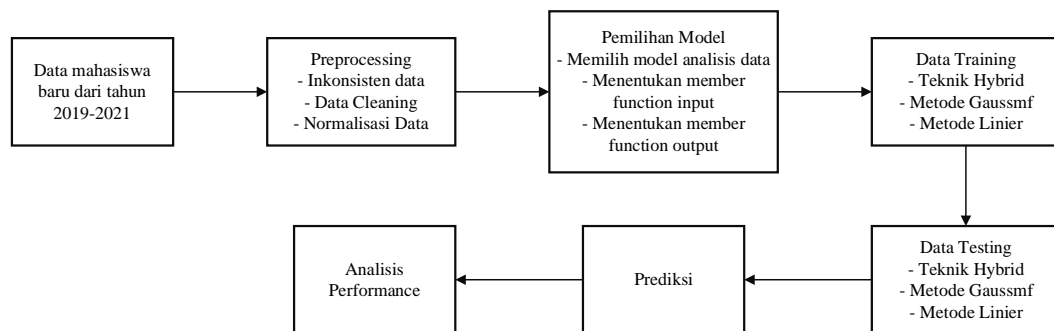
- a) Bagaimana pengimplementasian algoritma *Adaptive Neuro Fuzzy Inference* system (ANFIS) dalam prediksi komitmen mahasiswa?
- b) Bagaimana performansi dari algoritma ANFIS untuk prediksi komitmen mahasiswa?

## 5. Proses ANFIS

Arsitektur sistem ANFIS yang digunakan dalam penelitian ini memiliki 5 lapisan. Lapisan pertama adalah lapisan adaptif untuk perhitungan derajat keanggotaan, lapisan kedua untuk perhitungan *firing strength*, lapisan ketiga untuk perhitungan normalisasi *firing strength*, lapisan keempat adalah juga

merupakan lapisan adaptif untuk perhitungan parameter konsekuen dan lapisan kelima untuk perhitungan output jaringan.

Pada tugas akhir ini variabel data akan dilakukan *confusion matrix* dan ANFIS. Dalam membuat keputusan yang baik, data yang digunakan adalah data yang lengkap, benar, konsisten dan terintegrasi. Dalam *preprocessing* data ini akan dikelompokkan data sesuai dengan indeks variabel.



Gambar 3. 3 Diagram alur dari proses ANFIS

## 6. Analisa Proses

Langkah-langkah dalam analisa proses ANFIS adalah:

- a. Menentukan *input* berdasarkan *preprocessing* data menggunakan aplikasi *Rapid Miner R2022 a*.
- b. Mendefinisikan banyaknya *cluster* fungsi keanggotaan untuk variabel *input*.
- c. Melakukan pembangkitan aturan *fuzzy IF-THEN* untuk menghasilkan variabel *output* berdasarkan *input*, *cluster*, aturan, dan fungsi keanggotaan. Aturan *fuzzy IF-THEN* menggunakan model Sugeno Orde Satu.
- d. Melakukan pelatihan *Fuzzy Inference System (FIS)* pada *in-sample* dengan algoritma *hybrid*.
- e. Menentukan nilai prediksi pada *in-sample*, serta menghitung RMSE.
- f. Menentukan nilai prediksi pada *out-sample* berdasarkan hasil pembelajaran pada langkah sebelumnya, serta menghitung RMSE

dan *confusion matrix*. Model ANFIS yang optimal dapat ditentukan berdasarkan RMSE terkecil pada *in-sample* dan *out-sample*.

### 3.3. Teknik Pengumpulan Data

#### 3.3.1. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan untuk pengambilan data yaitu:

1. *Microsoft Word* 2016 sebagai *Operating System notebook*
2. *Microsoft Excel* 2016 sebagai media penulisan datasheet.
3. *RapidMiner Studio* untuk melakukan *preprocessing Data*.
4. *Software MatLab R2022 a* digunakan untuk melihat hasil akurasi dari algoritma yang digunakan untuk mengolah data set penelitian.
5. *Microsoft Visio* 13.0 sebagai pembuatan *flowchart*.

#### 3.3.2. Metode Pengumpulan Data

Data adalah unit informasi yang direkam media yang dapat dibedakan dengan data lain, dapat dianalisis dan relevan dengan program tertentu. Pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis dan standar untuk memperoleh data yang diperlukan. Untuk mengumpulkan data penelitian, penulis menggunakan metode wawancara. Untuk mendapatkan sumber data, penulis melakukan wawancara kepada Panitia Penerimaan Mahasiswa Baru (PPMB). Data sekunder adalah data yang sudah diolah terlebih dahulu dan baru didapatkan oleh peneliti dari sumber lain sebagai tambahan informasi. Data sekunder yang digunakan yaitu data mahasiswa baru mulai tahun akademik 2017/2018 sampai dengan tahun akademik 2019/2020 yang diperoleh dari panitia penerimaan mahasiswa baru.

### 3.4. Metode Analisis Data

Teknik analisis data yang dilakukan adalah dengan membagi data menjadi dua, yaitu data *training* dan data *testing*. Pelatihan model menggunakan data training, sedangkan uji coba model menggunakan data *testing*. Hasil kesimpulan uji coba model akan diverifikasi dengan diagnosis pada data *testing*. Analisis data pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa akurat model *Adaptive Neuro Fuzzy Inferences System*

(ANFIS) di ITTP. Dalam memprediksi jumlah mahasiswa menggunakan metode dekomposisi nilai singular.

### 3.5. Jadwal Kegiatan

Jadwal kegiatan pelaksanaan penelitian Tugas Akhir disesuaikan dengan metodologi penelitian yang telah dipaparkan pada bab 3

Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan

Kegiatan	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags
Observasi Lapangan									
Studi Literatur									
Pengumpulan Data									
Pengolahan Data									
Analisis Hasil									
Pembuatan Laporan									