

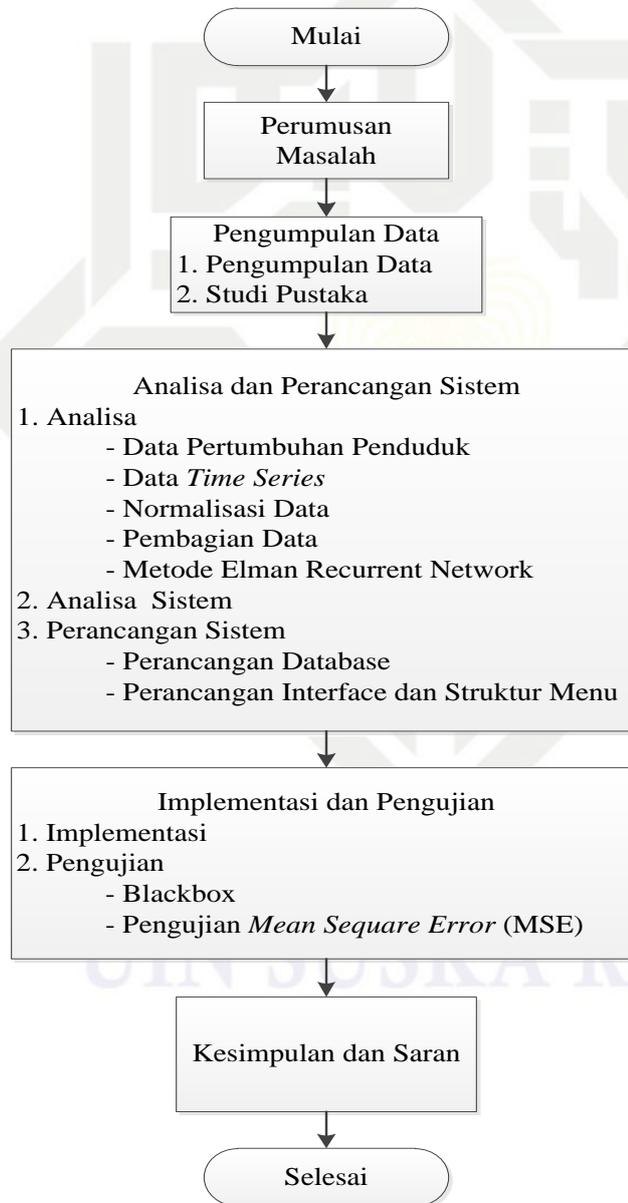
Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah tahapan-tahapan dalam penelitian yang berfungsi untuk memecahkan suatu permasalahan agar pelaksanaan penelitian sesuai dengan tujuan. Berikut tahapan yang dilakukan dalam penelitian seperti pada gambar 3.1:



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

3.1 Perumusan Masalah

Tahap perumusan masalah adalah suatu langkah dimana dilakukan setelah pendahuluan dan daftar pustaka. Pada tahap ini dilakukan pencarian suatu permasalahan yang ada dan kemudian permasalahan tersebut dipelajari untuk menemukan suatu solusi dari permasalahan yang sudah ditemukan, maka didapatlah suatu permasalahan mengenai bagaimana menerapkan jaringan syaraf tiruan untuk memprediksi laju pertumbuhan penduduk menggunakan metode *Elman Recurrent Neural Network*.

3.2 Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data adalah suatu tahapan atau langkah untuk mendapatkan suatu informasi dan data-data yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan yaitu data pertumbuhan penduduk di kota Pekanbaru yang diambil dari BPS kota Pekanbaru. Ada 2 tahapan dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data Pertumbuhan Penduduk berupa data *Time Series* yang berjumlah 34 data diperoleh dari hasil observasi dan wawancara dengan salah seorang pegawai yang bekerja di kantor BPS yaitu saudari Putri yang bekerja pada bagian Integrasi Pengolahan dan Diseminasi Statistik (IPDS).

2. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan referensi dari buku, jurnal, dan berbagai sumber yang bertujuan untuk mendapatkan informasi dalam membantu penyelesaian Tugas Akhir ini.

3.3 Analisa dan Perancangan Sistem

Analisa dan perancangan sistem dilakukan apabila tahap pengumpulan data telah selesai dilakukan.

3.3.1 Analisa

Analisa adalah tahapan yang dilakukan dengan membahas proses yang berkaitan dengan sistem yang akan digunakan dalam penelitian. Analisis ini memiliki 3 tahapan yaitu sebagai berikut:



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Data Pertumbuhan Penduduk

Data pertumbuhan penduduk adalah data pertumbuhan individu dari waktu ke waktu dan data diambil dari Badan Pusat Statistik kota Pekanbaru.

2. Data *Time Series*

Data *time series* adalah data yang di kumpulkan berdasarkan waktu ke waktu.

3. Normalisasi data

Normalisasi data berfungsi agar mendapatkan data dalam ukuran yang lebih sedikit dari data asli namun tetap memiliki nilai yang sama.

4. Pembagian Data

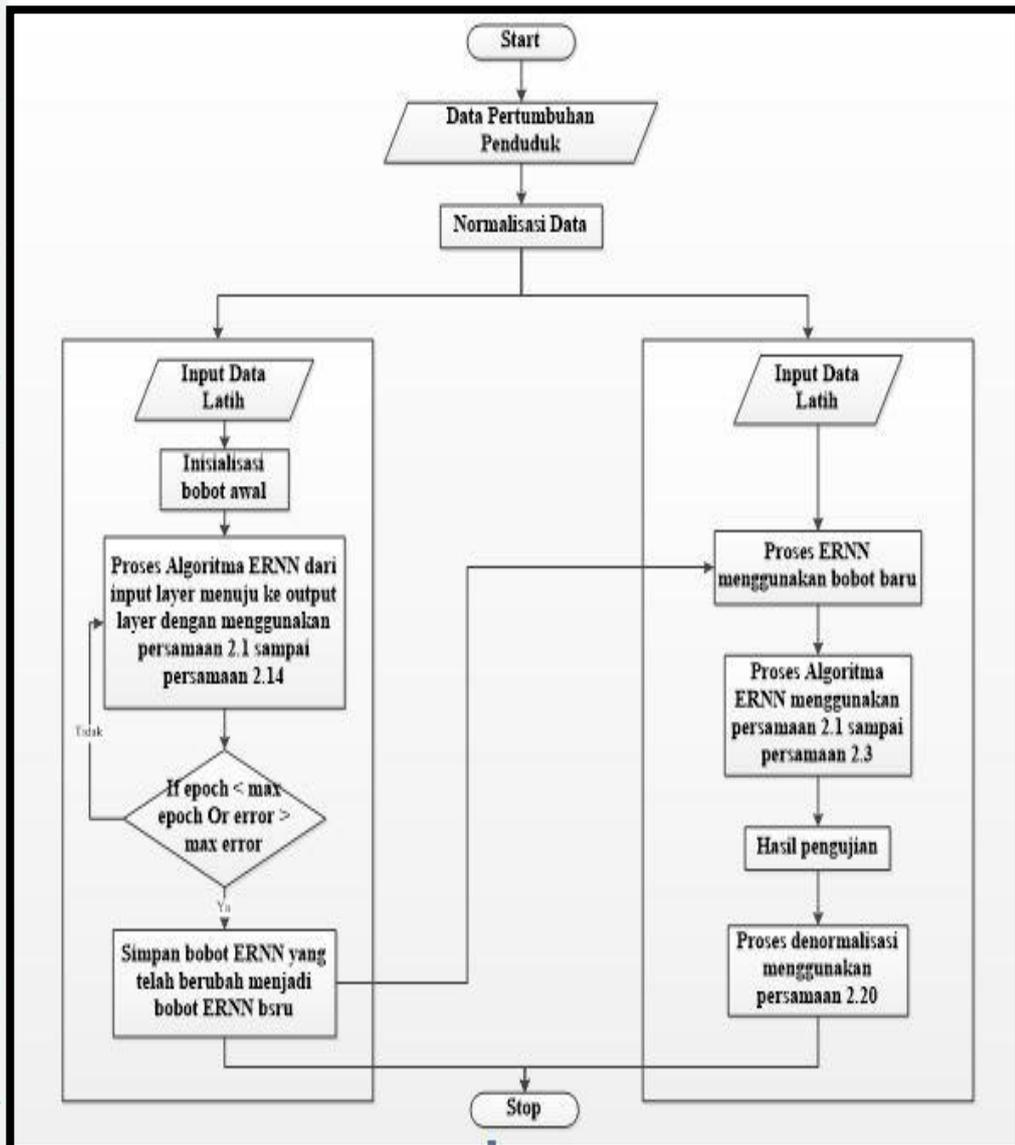
Pembagian data adalah tahapan untuk dapat menentukan variabel data input berdasarkan data yang diperoleh dari BPS Pekanbaru Kota. Untuk memprediksi jumlah penduduk untuk satu tahun, maka diperlukan variabel input jumlah penduduk pada tahun-tahun sebelumnya. penelitian ini menggunakan 5 variabel, maka diperlukan jumlah penduduk pada 5 tahun sebelumnya. Pembagian data digunakan untuk membagi data menjadi data latih dan data uji.

5. Analisa Metode *Elman Recurrent Neural Network*(ERNN)

Analisa metode *Elman Recurrent Neural Network* dapat dilihat pada gambar berikut pada gambar 3.2:

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diararang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diararang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.2 Diagram Alur Proses Metode *Elman Recurrent Neural Network*

Berikut penjelasan gambar 3.2 diagram alir metode *Elman Recurrent Neural Network* (ERNN):

- a. Data pertumbuhan penduduk digunakan sebagai data latih yang berisikan data input dan data output atau target. Pertama sebelum data diproses terlebih dahulu memulai proses normalisasi data dengan menggunakan persamaan 2.19.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- b. Selanjutnya setelah tahap normalisasi dilakukan maka tahap selanjutnya yaitu inialisasi bobot. Tahap ini merupakan suatu tahapan pemberian nilai bobot dan bias yang dapat diset sembarang.
- c. Kemudian tahap berikutnya yaitu proses pelatihan dengan melakukan proses perhitungan algoritma ERNN dengan menggunakan persamaan 2.1 sampai 2.14.
- d. Selanjutnya pada tahapan pembelajaran dicek kondisi berhenti, jika nilai epoch kecil dari max epoch atau nilai besar max error, maka proses pelatihan akan berhenti.
- e. Proses pelatihan menghasilkan nilai bobot v baru dan bobot w baru.
- f. Kemudian dilakukan proses pengujian dengan masukan nilai bobot v baru dan bobot w baru.
- g. Selanjutnya dapat dilakukan proses persamaan 2.1 sampai persamaan 2.4
- h. Berikutnya pengujian berakhir dan menghasilkan nilai keluaran berupa prediksi laju pertumbuhan penduduk untuk tahun berikutnya.
- i. Setelah hasil prediksi diperoleh, maka dilakukan proses denormalisasi untuk mengembalikan nilai asli.
- j. Proses selesai dengan menyimpan bobot ERNN.

6 Analisa Sistem

Tahapan ini dilakukan untuk gambaran analisa sistem yang akan dibangun untuk dapat menjadi informasi. Ada beberapa perangkat gambar kerja yang digunakan untuk menganalisa sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

a. *Use Case Diagram*

Use case diagram merupakan sebuah gambaran dalam penyelesaian suatu permasalahan yang diharapkan dari sebuah sistem. *Use case diagram* mempersentasikan sebuah intraksi yang terjadi antara *user* dan sistem.

b. *Activity Diagram*

Activity diagram merupakan sebuah gambaran alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang yang digunakan untuk menjelaskan tentang gambaran proses-proses dan jalur-jalur aktivitas secara umum.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

c. *Sequence Diagram*

Sequence diagram merupakan gambaran interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem yang digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah proses untuk dapat menghasilkan *output* tertentu.

d. *Class Diagram*

Class diagram merupakan suatu gambaran struktur dan deskripsi class, package dan objek serta hubungan satu sama lain. Class diagram adalah sebuah spesifikasi yang menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek yang akan dikembangkan ke dalam suatu sistem.

3.3.2 Analisa Sistem

Analisa sistem digunakan untuk melakukan perancangan atau gambaran dari sistem untuk prediksi laju pertumbuhan penduduk di kota Pekanbaru.

3.3.3 Perancangan Sistem

Setelah tahapan analisa sistem selsesai, kemudian dilakukan tahapan perancangan sistem berdasarkan analisa permasalahan yang bertujuan untuk mempermudah dan menyederhanakan suatu proses atau jalannya aliran data, perancangan terhadap model dan merancang bangun sistem. Berikut tahapan yang dilakukan pada perancangan sistem yaitu:

1 Perancangan *Database*

Perancangan *database* ini merupakan suatu gambaran dari sebuah basis data yang berisi tabel, dan atribut yang digunakan dalam pembuatan suatu sistem.

2 Perancangan interface

Rancangan interface merupakan suatu tahapan interaksi komunikasi antara sistem dan user, yang berfungsi sebagai perancangan antarmuka sehingga mempermudah user dalam penggunaan suatu sistem.

3 Struktur Menu

Struktur menu dilakukan karena berfungsi untuk menentukan rancangan menu yang diperlukan terhadap sistem yang akan dibangun.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.4 Implementasi dan Pengujian

Tahapan implementasi dan pengujian ini dilakukan apabila tahapan analisa dan perancangan sudah selesai.

3.4.1 Implementasi

Tahapan implementasi diperlukan bantuan perangkat keras dan perangkat lunak, sebagai berikut :

1. Perangkat Keras

Processor	: Intel
Memory	: 2 GB
Harddisk	: 500 GB

2. Perangkat lunak

<i>Platform</i>	: Windows 10
Bahasa Pemrograman	: PHP
DBMS	: MySQL
<i>Browser</i>	: <i>Google Chrome</i>
<i>Tools</i>	: <i>Microsoft visio</i>

3.4.2 Pengujian

Pengujian adalah suatu proses yang dilakukan untuk mengetahui apakah prediksi sesuai atau tidak. Tahapan pengujian dilakukan pengujian sistem yang berupa pengujian akurasi ketepatan sistem dan dan pengujian error. Pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. *Blackbox*

Pengujian *blackbox* ini dilakukakn untuk mengetahui apabila ada kesalahan yang terjadi pada tahap pengujian atau tidak sesuai dengan proses yang diharapkan pada sistem yang akan dibangun.

2. *Mean Square Error (MSE)*

Pengujian *Mean Square Error* dilakukan untuk mengetahui dan mengukur tingkat kesalahan error yang terjadi pada prediksi laju pertumbuhan penduduk.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

3.5 Kesimpulan dan Saran

Pada tahapan ini terdapat kesimpulan dari tujuan penelitian yang dilakukan yaitu penerapan metode *Elman Recurrent Neural Network* untuk prediksi laju pertumbuhan penduduk agar dapat membantu pemerintah dalam melakukan antisipasi terhadap jumlah penduduk yang besar dengan membangun lapangan pekerjaan yang lebih banyak guna mengurangi jumlah pengangguran penduduk di suatu daerah. Selain itu juga terdapat beberapa saran yang dapat membangun sebuah penelitian menjadi lebih baik.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

