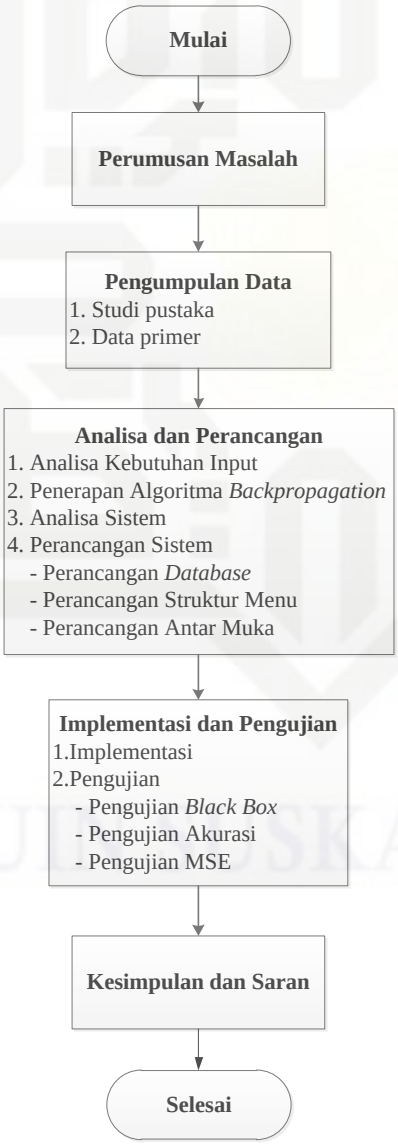
BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan tahapan - tahapan yang akan dilaksanakan selama penelitian. Metodologi penelitian digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan penelitian agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang diharapkan. Adapun yang menjadi tahapan-tahapan dalam penelitian tugas akhir ini dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini :



Gambar 3.1 Tahapan Metodologi Penelitian

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
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.

Penjelasan mengenai tahapan-tahapan penelitian pada gambar 3.1 diatas dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini :

3.1 Perumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan tahapan awal dari metodologi penelitian, Pada tahapan ini akan dilakukan pencarian suatu permasalahan dan akan dilanjutkan untuk dipelajari permasalahan tersebut sehingga diperoleh solusi dari permasalahan yang telah didapatkan. Adapun permasalahan yang diperoleh adalah bagaimana menerapkan algoritma *Backpropagation* untuk meramalkan produksi Tandan Buah Segar (TBS).

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahap yang bertujuan untuk memperoleh data-data dan informasi yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Pada penelitian ini, akan dilakukan pengumpulan data sebagai berikut :

3.2.1 Studi Pustaka

Pada tahapan ini akan dijelaskan mengenai pengumpulan data dan informasi dari berbagai sumber. Tahapan ini dilakukan untuk mendapatkan dan memahami teori-teori yang berhubungan dengan peramalan produksi TBS kelapa sawit dan algoritma *Backpropagation* Hal ini dilakukan agar mendapatkan dasar-dasar referensi yang kuat dalam menerapkan algoritma yang digunakan pada laporan tugas akhir ini. Teori-teori yang dipelajari yaitu peramalan, Jaringan Syaraf Tiruan, dan *Backpropagation*, yang diperoleh melalui buku, jurnal, artikel, situs internet, dan penelitian sebelumnya.

3.2.2 Data Primer

Data yang digunakan adalah data primer artinya data yang digunakan adalah data yang dikumpulkan secara langsung di PT. Perkebunan Nusantara V. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara dengan pihak terkait di PT. Perkebunan Nusantara V untuk melengkapi data dan informasi yang dibutuhkan. Adapun data yang dikumpulkan adalah data kebun Sei Rokan yang merupakan salah satu kebun yang ada di PT. Perkebunan Nusantara V.

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.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

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.

3.3 Analisa dan Perancangan

Pada tahap ini dilakukan analisa data yang akan digunakan dan perancangan sistem untuk peramalan produksi TBS kelapa sawit.

3.3.1 Analisa Kebutuhan *Input*

Tahap ini merupakan analisa terhadap data *input* yang akan digunakan dalam peramalan produksi TBS kelapa sawit. Data *input* yang akan digunakan adalah data bulanan kebun Sei Rokan di PT. Perkebunan Nusantara V tahun 2012-2017 yang terdiri dari :

a. Curah hujan (mm)
b. Jumlah hari hujan (hari)
c. Jumlah pohon (pohon)
d. Rata – rata umur pohon (bulan)
e. Jumlah produksi TBS (kg)

Setelah semua data *input* terkumpul, maka data tersebut akan dibagi menjadi data latih dan data uji sebelum dilakukan proses peramalan dengan algoritma *Backpropagation*. Dari jumlah 72 data akan dilakukan percobaan pembagian data menjadi 90% data latih 10% data uji, 80% data latih, 20% data uji dan 70% data latih 30% data uji.

Sebelum data diproses pada pelatihan dan pengujian jaringan *Backpropagation*, terlebih dahulu dilakukan proses normalisasi data agar data *input* sesuai dengan *range* fungsi aktivasi yang digunakan, dalam hal ini biner 0-1, karena nilai masukan jaringan pada proses algoritma *Backpropagation* nanti akan berupa data *input* yang sudah dinormalisasi.

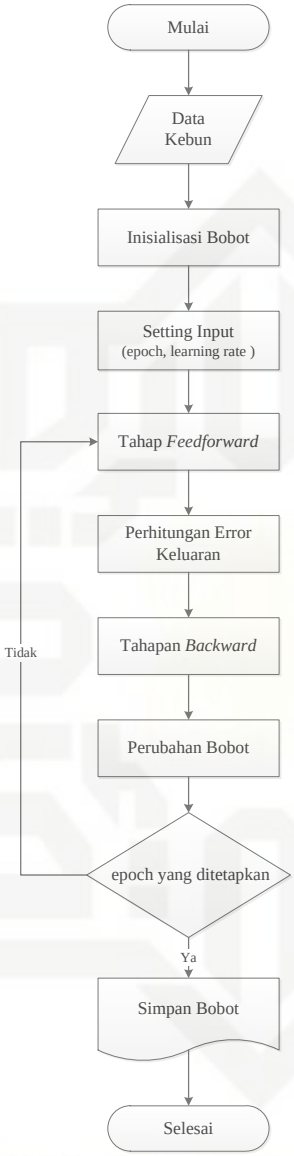
3.3.2 Penerapan Algoritma *Backpropagation*

Dalam tahap ini, dilakukan analisa algoritma *Backpropagation* yang akan diterapkan dalam peramalan produksi TBS kelapa sawit. Tahapan prosedural algoritma *Backpropagation* pada JST terdiri dari 2 tahap yaitu:

A. Tahap Pelatihan

Setelah dilakukannya proses pembagian data dan normalisasi data. Maka pada tahap pelatihan ini mencoba mengimplementasikan proses perhitungan

jaringan *Backpropagation*. Berikut *flowchart* tahap pelatihan *Backpropagation* dalam Gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2 *Flowchart* Tahap Pelatihan *Backpropagation*

Berikut penjelasan Gambar 3.2 *flowchart* tahap pelatihan *Backpropagation:*

1. Data Kebun

   Data kebun digunakan sebagai data pelatihan yang nantinya akan diproses. Data sebelumnya telah dilakukan normalisasi dengan menggunakan persamaan 2.4 lebih dahulu. Data berisi *input*an masukan dan keluaran atau target yang diberikan kedalam jaringan untuk dilihat polanya.

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.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

2. Inisialisasi Bobot

Inisialisasi dilakukan secara acak dengan batas antara 0,1 sampai 0,9. Pada tahapan ini akan mempengaruhi dalam kecepatan jaringan.

3. *Setting Input*

Pada tahapan ini ditentukan berapa banyak *epoch* yang akan dilatih. Nilai α atau *lerning rate* juga akan ditentukan pada *setting input*.

4. Tahap *Feedforward* (perambatan maju)

Pada tahapan ini sinyal masukan (x_i) dipropagasikan kedalam layer tersembunyi menggunakan fungsi aktivasi yang sudah ditentukan (Sigmoid biner) yang kemudian keluaran dari fungsi aktivasi dihitung sebelum dipropagasikan maju ke layer tersembunyi diatasnya menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Pada tahapan ini setiap unit keluaran akan dijumlahkan dengan bobot *signal* masukannya. Kemudian keluaran jaringan (y_k) dibandingkan dengan target yang harus dicapai (t_k). Selisih $t_k - y_k$ adalah kesalahan yang terjadi. Dengan menggunakan persamaan 2.6, 2.7, 2.8, 2.9.

5. Tahapan *Backward* (perambatan mundur)

Tahap propagasi balik atau *Backward*, berdasarkan kesalahan $t_k - y_k$ dihitung faktor δ_k yang dipakai untuk mendistribusikan kesalahan di unit y_k kesemua unit tersembunyi yang terhubung langsung dengan y_k. Nilai δ_k juga dipakai untuk mengubah bobot garis yang berhubungan langsung dengan unit keluaran . Nilai perubahan Wkj dengan laju percepatan α ΔWkj = α . δk . Zj . Dengan cara yang sama, dihitung faktor δj disetiap unit tersembunyi sebagai dasar perubahan bobot semua garis yang berasal dari unit tersembunyi dilayar dibawahnya. Dengan menggunakan persamaan 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.15, 2.16.

6. Tahapan Perubahan Bobot

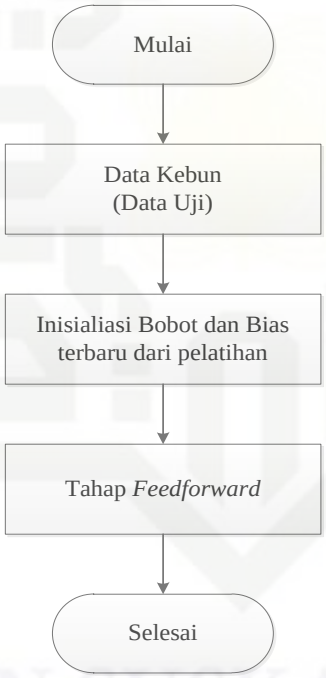
Setelah nilai semua faktor δ dihitung maka bobot semua garis dimodifikasi secara bersamaan. Ketiga fase mulai dari *Feedward, Backward* dan perubahan bobot diulang hingga kondisi berhenti terpenuhi. Cara untuk menentukan kondisi berhenti yaitu dengan pengecekan nilai *epoch* yang

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.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

ditentukan. Pada kasus peramalan produksi TBS kelapa sawit ini kondisi berhenti ditentukan dengan jumlah maksimum *epoch*. Jika belum memenuhi kondisi tersebut atau dengan kata lain *epoch* lebih kecil dari target maksimum *epoch* maka iterasi akan terus dilakukan hingga mencapai *epoch* yang ditentukan. Dengan mengunakan persamaan 2.17, 2.18.

B. **Tahap Pengujian**

Pada tahap ini bobot yang didapat dari tahap pelatihan akan digunakan untuk pengujian. Tahap pengujian ini hanya menggunakan fase *feedforward*. Dimana data yang menjadi variabel pada peramalan produksi TBS kelapa sawit digunakan untuk menguji sistem yang telah dibuat.



Gambar 3.3 *Flowchart* Tahap Pengujian *Backpropagation*

Berikut penjelasan Gambar 3.3 *flowchart* tahap pengujian *Backpropagation*:

1. Data Kebun

   Data kebun digunakan sebagai data pengujian yang akan diproses. Data sebelumnya telah dilakukan normalisasi terlebih dahulu dengan menggunakan persamaan 2.4. Data berisi *input*an masukan dan keluaran atau target yang diberikan kedalam jaringan untuk dilihat polanya.

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.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

2. Inisialisasi Bobot

Nilai bobot dan bias yang digunakan pada proses pengujian tidak lagi di acak secara random, melainkan menggunakan nilai bobot dan bias baru dari hasil pelatihan jaringan *Backpropagation.*

3. Tahap *Feedforward*

Pada tahapan ini, sinyal masukan (Xi) dipropagasikan kedalam layer tersembunyi menggunakan fungsi aktivasi yang sudah ditentukan (*sigmoid biner*) yang kemudian keluaran dari fungsi aktivasi dihitung sebelum dipropagasikan maju ke layer tersembunyi diatasnya menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Pada tahapan ini setiap unit keluaran akan dijumlahkan dengan bobot *signal* masukannya. Dengan menggunakan persamaan 2.19, 2.20, 2.21, 2.22. Setelah selesai data akan didenormalisasi kembali untuk mengembalikan data ke nilai asalnya dengan persamaan 2.5.

3.3.3 Analisa Sistem

Tahap ini dilakukan analisa struktur menu pada sistem dengan menggunakan *Context Diagram*, *Data Flow Diagram* (DFD) dan *Entity Relation Diagram* (ERD).

Ada beberapa analisa terkait yang akan dijelaskan, yaitu :

1. Analisa masukan sistem

a) Data masukan untuk pelatihan

Data masukan yang digunakan untuk pelatihan adalah data histori curah hujan, jumlah hari hujan, jumlah pohon, rata-rata umur pohon, jumlah produksi TBS.

b) Data masukan untuk pengujian

Data masukan untuk pengujian sama halnya dengan data yang dilatih yaitu berupa data histori curah hujan, jumlah hari hujan, jumlah pohon, rata-rata umur pohon, jumlah produksi TBS.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU
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.

2. Analisa proses sistem

Data yang telah dimasukkan ke dalam sistem kemudian dilakukan proses manipulasi data menggunakan metode *Backpropagation* , proses pencarian data, serta proses penampilan hasil dari proses *Backpropagation.*

3. Analisa keluaran sistem

Keluaran dari sistem berupa data target produksi TBS untuk bulan selanjutnya.

3.3.4 Perancangan

Tahapan ini adalah tahapan tentang perancangan sistem yang akan dibuat berdasarkan analisa yang telah dilakukan. Adapun perancangan sistem adalah sebagai berikut :

a) Perancangan Struktur Menu

Perancangan struktur ini dibuat untuk mengetahui daftar menu yang terdiri atas proses-proses yang ada didalam sistem yang akan dibangun.

b) Perancangan Database

Perancangan database atau basis data dibuat untuk penyimpanan data yang dibutuhkan dalam sistem yang akan dibangun.

c) Perancangan Antar Muka (*user interface*)

Rancangan *user interface* atau antar muka bermanfaat dalam mengawali perancangan tampilan. Dengan adanya perancangan *user interface* dan prosedural, pengimplementasian sistem lebih mudah dilakukan. Selain itu di dalam perancangan antar muka ini akan mengambarkan stuktur menu dari tahapan proses yang terdapat pada sistem.

3.4 Implementasi dan Pengujian

Setelah melakukan analisa dan perancangan pada algoritma *Backpropagation* untuk digunakan pada kasus peramalan produksi TBS kelapa sawit. Maka tahapan selanjutnya adalah melakukan implementasi dan pengujian.

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.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

3.4.1 Implementasi

Implementasi dikembangkan berdasarkan hasil analisa dan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya. Tahap ini menandakan bahwa sistem siap untuk dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya, sehingga akan diketahui apakah hasil yang diperoleh dari sistem sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Tahap implementasi ini dilakukan dengan menggunakan perangkat pendukung berupa perangkat keras dan perangkat lunak.

Perangkat keras yang digunakan :

1. Processor : Core i5-7200U
2. Memory : 4 GB
3. Harddisk : 1 TB

Perangkat lunak yang digunakan :

1. Flatform : Windows
2. Bahasa Pemograman : PHP
3. DBMS : MySQL
4. Browser : Google Chrome, Mozilla Firefox

3.4.2 Pengujian

Setelah dilakukan implementasi, maka dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat. Dengan tujuan agar menjamin sistem yang dibuat sesuai dengan hasil analisa dan perancangan dan juga menemukan kesalahan - kesalahan yang mungkin terjadi. Pada pengujian ini ada beberapa hal yang dijadikan acuan, yaitu :

1. Pengujian *Blackbox* yaitu dengan menguji apakah perangkat lunak yang dibangun sesuai dengan rancangan dan keluaran yang diharapkan.
2. Pengujian tingkat akurasi sistem dalam peramalan produksi TBS kelapa sawit. Pengujian akurasi dilakukan dengan persamaan 2.24
3. Pengujian *Mean Square Error* (MSE) untuk menguji kesalahan sistem dalam peramalan menggunakan persamaan 2.23

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.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

3.5 Kesimpulan dan Saran

Pada tahapan ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian yang didapatkan dalam peramalan produksi TBS kelapa sawit menggunakan algoritma *Backpropagation*. Pada tahapan ini juga berisikan kesimpulan dan saran penulis bagi pembaca tehadap penelitian terkait untuk melakukan pengembangan terhadap penelitian ini kedepannya.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU
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.