

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.

ANALISIS ALGORITMA *BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK* DALAM PERAMALAN JUMLAH BENIH IKAN PADA DINAS PERIKANAN DAN KETAHANAN PANGAN KABUPATEN KUANTAN SINGINGI

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada
Program Studi Sistem Informasi

Oleh:



ASHIHADINA PUTRI

11553203266



UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**



LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS ALGORITMA BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK DALAM PERAMALAN JUMLAH BENIH IKAN PADA DINAS PERIKANAN DAN KETAHANAN PANGAN KABUPATEN KUANTAN SINGINGI

TUGAS AKHIR

Oleh:

ASHIHADINA PUTRI

11553203266

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir di Pekanbaru, pada tanggal 27 Januari 2021

Ketua Program Studi

Idria Maita, S.Kom., M.Sc.
NIP. 197905132007102005

Pembimbing

Dr. Rice Noyita, S.Kom., M.Kom.
NIK. 130510011

© 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.



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.

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS ALGORITMA *BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK* DALAM PERAMALAN JUMLAH BENIH IKAN PADA DINAS PERIKANAN DAN KETAHANAN PANGAN KABUPATEN KUANTAN SINGINGI

TUGAS AKHIR

Oleh:

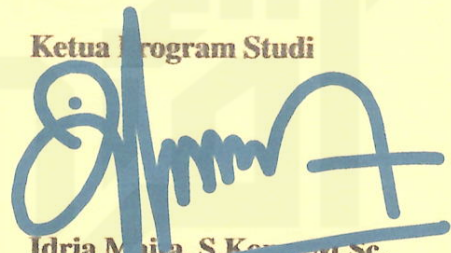
ASHIHADINA PUTRI



11553203266

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Pekanbaru, pada tanggal 27 Januari 2021

Pekanbaru, 27 Januari 2021
Mengesahkan,

Ketua Program Studi


Idria Maita, S.Kom., M.Sc.
NIP. 197905132007102005


Dekan

Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag.
NIP. 196606041992031004

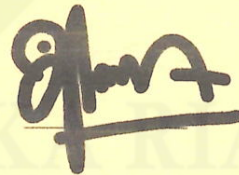
DEWAN PENGUJI:

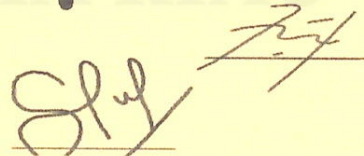
Ketua : Idria Maita, S.Kom., M.Sc.

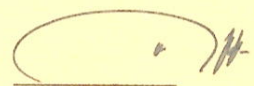
Sekretaris : Dr. Rice Novita, S.Kom., M.Kom.

Anggota 1 : Siti Monalisa, ST., M.Kom.

Anggota 2 : Mustakim, ST., M.Kom.







LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum, dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin penulis dan harus dilakukan mengikuti kaedah dan kebiasaan ilmiah serta menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin tertulis dari Dekan fakultas universitas. Perpustakaan dapat meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya dengan mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam pada *form* peminjaman.

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.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 27 Januari 2021

Yang membuat pernyataan,



ASHIHADINA PUTRI

NIM. 11553203266

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.

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

© 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.

Alhamdulillah Rabbil Alamin, Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia, kesehatan dan kesempatan dalam penyelesaian Tugas akhir ini. Dengan kerendahan hati yang tulus bersama keridhaan-Mu ya Allah, izinkan kupersembahkan kado kecil ini sebagai pengobat lelah, penghapus peluh, pengukir senyum di wajah dua orang cahaya hidupku...

Ayahanda dan Ibunda tercinta...

Penyejuk hati di kala gundah...

Pengokoh jiwa ketika lemah,

Penguat raga disaat lelah,

dan yang selalu menghaturkan doa disetiap sujudnya untukku...

Yah, Ma, terimakasih...

Teruntuk adikku, jadilah anak yang bisa membanggakan kedua orang tua kita, melebihi kakakmu ini...

Salam sayang dan rindu selalu untuk keluargaku, dimanapun berada,

Untuk saudara-saudaraku dan teman seperjuangan yang selalu memberikan motivasi dan dukungan hingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga kita selalu dibawah lindungan Allah, menjalankan kehidupan sesuai dengan yang telah disyariatkan. Aamiin...

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisis dan Perbandingan Tingkat Keberhasilan Metode Backpropagation Neural Network dan Linear Regression dalam Peramalan Produksi Ikan” pada Program Studi Sistem Informasi UIN SUSKA Riau sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana pada Program Studi Sistem Informasi UIN SUSKA Riau. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW beserta seluruh keluarga dan sahabat beliau. Penulis menyadari bahwa apa yang saya lakukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terlalu jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saya sangat mengharapkan kritik dan saran yang berguna dalam penyusunan tugas akhir ini dimasa yang akan datang, semoga apa yang telah saya lakukan ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Tak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, baik secara langsung atau tidak langsung. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Akhmad Mujahidin, S.Ag., M.Ag., sebagai Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr.Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag., sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ibu Idria Maita, S.Kom., M.Sc., sebagai Ketua Program Studi Sistem Informasi.
4. Ibu Dr Rice Novita S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, memberikan koreksi, meluangkan waktu, tenaga dan pikiran guna mengarahkan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, dan juga selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan arahan dan saran selama masa kuliah serta selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Siti Monalisa, ST., M.Kom. selaku penguji I saya, yang telah banyak memberikan arahan dan kontribusi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Bapak Mustakim ST., M.Kom. sebagai penguji II yang telah banyak mem-

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 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.

berikan arahan dan kontribusi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

7. Bapak Inggih Permana ST., M.Kom. sebagai Koordinator Tugas Akhir, dan terimakasih kepada Eka Dwi Lestari, Sumiyati Dewi, dan Tisa Triyastuti yang telah banyak membantu dalam administrasi pengurusan Tugas Akhir.
8. Seluruh Dosen Program Studi Sistem Informasi UIN SUSKA Riau, terima kasih atas ilmu yang telah diberikan.
9. Ayahanda Asral, Ibunda Herneli tercinta, adik-adikku termanis dan terganteng yang kakak sayang Ashoffy Tri Hisani dan Ashrafa Rikenzi serta keluarga besar tercinta, penulis ucapkan terimakasih atas semua yang telah kalian berikan.
10. Terimakasih spesial untuk Jayanti, Eka Dwi Lestari, Nurhikmah, Nurhasana, Tisa Triyastuti, dan Sumiyati Dewi, yang telah banyak membantu dalam administrasi pengurusan dari persiapan sempro dan sidang Tugas Akhir ini.
11. Terimakasih untuk sahabat-sahabat saya Upa dayah, Kembar, Mita, Sisi, Ningsi, Rensi, Logy, Piki, Sandi, Novem, Zayu, Dhea, Boyke, Anggi, Bakat dan yang terspesial Robi Sandi yang selalu meluangkan waktu untuk mendengar keluh kesah, bertukar pikiran, dan saling memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis selama ini.
12. Teman-teman seperjuangan pejuang Tugas Akhir kelas G semoga memudahkan urusan saat ada kendala dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu pada kesempatan ini, yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan pahala yang setimpal atas segala dorongan, bantuan, dukungan, semangat dan keyakinan yang sudah diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Aamiin.

Pekanbaru, 27 Januari 2021

Penulis,



ASHIHADINA PUTRI
NIM. 11553203266

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.

ANALISIS ALGORITMA *BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK* DALAM PERAMALAN JUMLAH BENIH IKAN PADA DINAS PERIKANAN DAN KETAHANAN PANGAN KABUPATEN KUANTAN SINGINGI

ASHIHADINA PUTRI
NIM: 11553203266

Tanggal Sidang:
Periode Wisuda:

Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jalan HR. Soebrantas KM 15 No.155 Pekanbaru

ABSTRAK

Backpropagation adalah salah satu algoritma *supervised learning* yang digunakan dalam *artificial neural networks*. *Backpropagation* akan mencari nilai bobot terbaik agar dapat meminimalkan kesalahan *output* agar dapat menjadi solusi yang dianggap benar. Kelebihan metode ini adalah mampu memformulasikan pengalaman dan pengetahuan peramal, serta sangat fleksibel dalam perubahan aturan prakiraan.. Balai Benih Ikan (BBI) Teso adalah BBI yang berada dibawah naungan Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kuantan Singingi yang memiliki salah satu tugas pokok untuk memproduksi hasil tangkapan ikan dan mendistribusikannya ke suplier (masyarakat kuansing) untuk dipasarkan.. Pada penelitian ini dilakukan analisa dan perbandingan tingkat keberhasilan metode *Backpropagation Neural Network* dan Regresi Linear sebagai algoritma untuk estimasi produksi ikan pada BBI Teso. Hasil dari perhitungan metode *Backpropagation* dengan masukan 36 data tahun 2016-2018 disimpulkan tidak layak digunakan terhadap dataset seperti dataset jumlah produksi ikan pada Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Kuantan Singingi dengan melihat pada hasil error yang dihasilkan melebihi 50% pada proses testing yaitu 53%.

Kata Kunci: *Backpropagation Neural Network*, Estimasi, Produksi ikan

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.

**ANALYSIS OF BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK
ALGORITHM IN PREDICTING THE NUMBER OF FISH
SEEDS IN THE DEPARTMENT OF FISHERIES AND FOOD
SECURITY, KUANTAN SINGINGI DISTRICT**

ASHIHADINA PUTRI
NIM: 11553203266

Date Of Final Exam: Janaury 27th 2021
Graduation Period:

Departement Of Information System
Faculty Of Science and Technology
State Islamic University Of Sultan Syarif Kasim Riau
HR. Soebrantas Streets, No.155 Pekanbaru

ABSTRACT

Backpropagation is one of the supervised learning algorithms used in artificial neural networks. Backpropagation will look for the best weight value in order to minimize output errors so that it can be a solution that is considered correct. The advantage of this method is that it is able to formulate experience and knowledge of forecasters, and is very flexible in changing the rules of forecasting. The Fish Seed Center (BBI) Teso is a BBI which is under the auspices of the Kuantan Singingi Fisheries and Food Security Service which has one of the main tasks of producing catches. fish and distribute them to suppliers (kuansing community) to be marketed. In this study, the analysis and comparison of the success rate of the Backpropagation Neural Network and Linear Regression methods were conducted as an algorithm for estimating fish production at BBI Teso. The results of the calculation of the Backpropagation method with input 36 data for 2016-2018 concluded that it is not suitable for use on datasets such as the dataset of fish production at the Department of Fisheries and Food Security in Kuantan Singingi Regency by looking at the resulting error results exceeding 50% in the testing process, namely 53%.

Keywords: *Backpropagation Neural Network, Estimation, Fish Production*



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
2 LANDASAN TEORI	6
2.1 DINAS PERIKANAN DAN KETAHANAN PANGAN KABU- PATEN KUANTAN SINGINGI	7
2.2 BUDIDAYA IKAN.....	8
2.3 PERAMALAN PRODUKSI.....	9
2.4 PENELITIAN TERDAHULU	9

- 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 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.

2.5	NORMALISASI DAN DENORMALISASI.....	10
2.6	ARTIFICIAL NEURAL NETWORK.....	11
2.6.1	Arsitektur Jaringan.....	13
2.6.2	Fungsi Aktivasi.....	16
2.7	BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK.....	20
2.7.1	Neuron.....	22
2.7.2	Threshold.....	22
2.7.3	Pelatihan Standar Backpropagation.....	23
2.7.4	Optimalitas Arsitektur Backpropagation.....	27
2.7.5	Variasi Backpropagation.....	29
2.8	MAPE (Mean Absolute Percentage Error).....	31
2.9	MATLAB.....	32
2.9.1	Pelatihan Backpropagation dengan matlab.....	32
2.9.2	Mempercepat Pelatihan Backpropagation.....	35
3	METODOLOGI PENELITIAN	36
3.1	Proses Alur Penelitian.....	36
3.1.1	Tahap Perencanaan.....	37
3.1.2	Tahap Pengumpulan Data.....	38
3.1.3	Tahap Pengolahan Data.....	38
3.1.4	Analisis Simulasi Parameter Neural Network.....	39
3.2	Performa Peramalan.....	41
3.2.1	Dokumentasi.....	41
4	ANALISIS DAN PERANCANGAN	42
4.1	Analisis.....	42
4.1.1	Pengumpulan Informasi.....	42
4.2	Perancangan.....	42
4.2.1	Perancangan Estimasi Backpropagation Neural Network.....	42
5	PENUTUP	64
5.1	Kesimpulan.....	64
5.2	Saran.....	65

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN WAWANCARA	A - 1
A.1 WAWANCARA	A - 1

LAMPIRAN B Laporan Tahunan Produksi Ikan pada Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Kuantan Singingi	B - 1
--	--------------

LAMPIRAN C Foto Observasi Kolam Ikan Nila pada Balai Benih Ikan Teso Desa Marsawah, Kabupaten Kuantan Singingi	C - 1
---	--------------

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.





DAFTAR GAMBAR

1.1	Hasil Penelitian yang Menunjukkan Hasil MAPE dan RMSE dari Tiga Penelitian	2
2.1	Rumus Transformasi Data	11
2.2	Model Sederhana Jaringan Syaraf Tiruan.....	12
2.3	Jaringan Layar Tunggal.....	13
2.4	Jaringan Layar Jamak	13
2.5	Model JST Dua Lapisan Dengan Umpan Balik.....	14
2.6	Model JST Lapisan Kompetitif.....	15
2.7	Struktur Neuron Jaringan Syaraf.....	15
2.8	Fungsi Aktivasi Pada Jaringan Syaraf Sederhana	16
2.9	Rumus Neuron	16
2.10	Fungsi Aktivasi Sigmoid Biner.....	17
2.11	Fungsi Aktivasi Sigmoid Bipolar	17
2.12	Fungsi Aktivasi Linear (Identitas).....	18
2.13	Jaringan Backpropagation	18
2.14	Flowchart Perhitungan BPNN	21
2.15	Perubahan Bobot Dalam Aturan	26
2.16	Hasil Skala Error	26
3.1	Metodologi Penelitian	36
3.2	Flowchart Algoritma Backpropagation	39
3.3	Arsitektur BPNN.....	40
4.1	Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan	48
4.2	Ilustrasi Jaringan BPNN Tahap Inisialisasi	49
4.3	Ilustrasi Jaringan BPNN Iterasi Satu Data ke Satu	52
4.4	Ilustrasi Jaringan BPNN Iterasi Satu Data ke Dua.....	55
4.5	Grafik Regresi Pengujian Data	61
4.6	Grafik Perbandingan Aktual dengan JST Pengujian Data.....	62
4.7	Ilustrasi Model Optimal Jaringan BPNN.....	63

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.

DAFTAR TABEL

2.1	Skala Performa Peramalan.....	31
2.2	Skala Performa Variabel Peramalan.....	31
3.1	Parameter BPNN.....	40
3.2	Skala Performa Peramalan.....	40
4.1	Data training produksi ikan BBI Teso tahun 2017.....	46
4.2	Data training produksi ikan BBI Teso tahun 2017 setelah ditrans- formasi.....	45
4.3	Variabel masukan untuk proses analisa.....	47
4.4	Target Penelitian.....	47
4.5	Inisialisasi Bobot.....	49
4.6	Hasil Percobaan BPNN menggunakan MATLAB R2017b.....	55
4.7	Perbandingan aktual dengan JST pengujian data Network 3-5-1.....	57
4.8	Perbandingan aktual dengan JST pengujian data Network 3-6-1.....	58
4.9	Perbandingan aktual dengan JST pengujian data Network 3-7-1.....	58
4.10	Perbandingan aktual dengan JST pengujian data Network 3-8-1.....	59
4.11	Perbandingan aktual dengan JST pengujian data Network 3-20-1.....	59

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 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.

DAFTAR SINGKATAN

ANN	:	Artificial Neural Network
BA	:	Batas Atas
BB	:	Batas Bawah
BBI	:	Balai Benih Ikan
BPNN	:	Backpropagation Neural network
Ha	:	Hektare
HSDB	:	Hatchery Stasiun Distribusi Benih
lr	:	Learning Rate
JST	:	Jaringan Saraf Tiruan
KG	:	Kilogram
MAPE	:	Mean Absolute Percentage Error
Mc	:	Momentum Constant
MnLR	:	Multiple non Linier Regretion
MSE	:	Mean Square Error
PAD	:	Pemasukan Daerah
RMSE	:	Root Mean Square Error
UPTD	:	Unit Pelaksana Teknis Dinas

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.

BAB 1

PENDAHULUAN

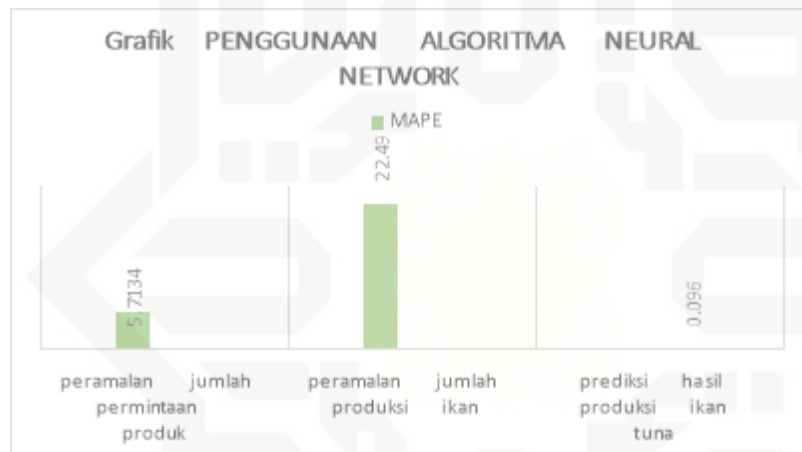
1.1 LATAR BELAKANG

Backpropagation adalah salah satu algoritma *supervised learning* yang digunakan dalam *artificial neural networks*. *Backpropagation* melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan serta kemampuan jaringan untuk memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa (tapi tidak sama) dengan pola yang dipakai selama pelatihan (Jong, 2006). Kelebihan metode ini adalah mampu memformulasikan pengalaman dan pengetahuan peramal, serta sangat fleksibel dalam perubahan aturan perkiraan (Kusuma dalam Exsanudin, 2014). Antwi, et al, 2017 mengatakan algoritma *backpropagation* yang terbaik di antara sebelas algoritma pelatihan dengan akurasi dari BPNN mencapai 98,72% dan 97,93% sedangkan model MnLR (*Multiple non Linier Regretion*) mencapai 93,9% dan 91,08% untuk hasil biogas dan metana. Penelitian mengenai peramalan ikan telah dilakukan sebelumnya oleh banyak peneliti dengan berbagai macam metode, seperti Azhar Razaq dan Riksakomara melakukan peramalan produksi ikan menggunakan *Backpropagation* dengan error yang dihasilkan berkisar 20% dengan menggunakan data produksi ikan Dinas Perikanan dan Kelautan Kalimantan Selatan dan Suhu Udara periode (Januari 1998 – Agustus 2016). Suleman dan Pakaya melakukan penelitian tentang prediksi ikan tuna menggunakan *Algoritma Neural Network* berbasis *Forward Selection* dan menghasilkan *Root Mean Square Error* (RMSE) menggunakan *Neural Network* yaitu 0,096, sedangkan dengan menggunakan metode *Neural Network* berbasis *Forward Selection* didapatkan hasil *Root Mean Square Error* (RMSE) yaitu 0,080, dengan menggunakan data hasil produksi ikan tuna yang dimulai dari tahun

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.

2014-2017 secara per-minggu dalam satuan Kilogram (Kg). Mira (2013) dalam penelitiannya menggunakan *Backpropagation* untuk meramalkan jumlah permintaan produk v-belt AJGG B-65 dengan faktor terkait yaitu hasil penjualan, harga dan stok barang, menghasilkan struktur neuron 20-1 dengan 1 (satu) hidden layer, learning rate (lr) yang digunakan 0,1 dan momentum constant (mc) 0,2. Nilai Mean Square Error (MSE) pelatihan jaringan sebesar 0,001 Menghasilkan nilai MAPE pengujian data sebesar 5,7134%. Dibawah ini menampilkan grafik hasil dari tiga penelitian yang disebutkan diatas yang menunjukkan hasil MAPE dan RMSE.



Grafik 1.1 Hasil Penelitian yang Menunjukkan Hasil MAPE dan RMSE dari Tiga Penelitian

Tujuan dari melakukan prediksi data adalah untuk mengurangi ketidakpastian dan membuat perkiraan lebih baik dari apa yang akan terjadi di masa depan (Katemba, 2017). Beberapa penelitian terdahulu juga telah menjelaskan bahwa peramalan sangat penting dalam sebuah proses bisnis. Crown Paints Kenya Limited: Supply Chain Value Analysis in Manufacturing Firms merupakan jurnal yang ditulis oleh Dr. Emmamuel Otieno Awuor dari Management University of Africa. Jurnal tersebut menjelaskan bahwa perubahan forecasting and planning yang tepat telah membawa keuntungan lebih besar kepada perusahaan (Zakina, 2016).

Kabupaten Kuansing, Provinsi Riau yang memiliki potensi lahan budidaya pembesaran ikan air tawar yang diperkirakan tidak kurang dari 2.000 Ha,

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sementara yang baru dimanfaatkan lebih kurang 11,63% dari potensi tersebut yaitu 232,69 Ha (Dinas Perikanan Kabupaten Kuansing, 2017). Balai Benih Ikan (BBI) Teso adalah BBI yang berada dibawah naungan Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kuantan Singingi yang memiliki salah satu tugas pokok untuk memproduksi hasil tangkapan ikan dan mendistribusikannya ke suplier (masyarakat kuansing) untuk dipasarkan. Hasil pemasaran dari distribusi dan produksi ikan ini akan digunakan sebagai hasil pemasukan daerah (PAD).

Mengetahui jumlah produksi perikanan budidaya dimasa mendatang sangat diperlukan guna untuk membangun strategi perkembangan produksi perikanan budidaya menjadi lebih baik dan juga untuk menentukan kebijakan - kebijakan yang sifatnya membangun dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat, untuk melihat peramalan produksi perikanan budidaya seiring dengan visi misi Dinas Perikanan Dan Perternakan Kabupaten Kuantan Singingi. Faktor-faktor produksi budidaya ikan nila sangat berperan dalam menentukan hasil produksi. Hal ini terlihat dari besarnya koefisien determinasi (R^2) untuk produksi budidaya ikan nila sebesar 0,903 artinya 90,3% variasi perubahan produksi budidaya ikan nila di Kecamatan Singingi ditentukan oleh variabel bebas (jumlah benih, jumlah pakan, luas lahan, obat-obatan dan tenaga kerja) sedangkan sisanya sebesar 9,7% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak dibahas dalam penelitian ini (Weri Putra, 2014). Dengan signifikansi terkecil diperoleh dari jemlah induk yakni 0,023 dan pakan 0,000.

Hasil produksi ikan tidak menentu setiap bulannya. Hal ini dikarenakan oleh berbagai macam faktor seperti cuaca, kualitas air, bahan baku yang ada sering kali tidak bisa mendukung kelancaran proses produksi, kapasitas produksi, output yang dihasilkan tidak bisa memenuhi permintaan supplier yang bersifat naik turun dan sebagainya. Ketika produksi ikan berlebih maka akan berdampak pada kebutuhan produksi seperti pakan, obat-obatan, pupuk dan lainnya akan kekurangan, karena hal-hal tersebut sudah ditetapkan anggaran perbulan nya oleh dinas. Hal tersebut akan

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.

mengakibatkan produksi ikan tidak berjalan dengan sempurna karena pakan, obat-obatan, pupuk dsb yang diberikan ke ikan tidak sesuai dengan seharusnya. Namun ketika produksi ikan kurang dinas akan mendapat kerugian karena tidak dapat memproduksi benih ikan sesuai yang ditargetkan.

Jumlah produksi ikan ini belum pernah diramalkan sebelumnya, maka dalam penelitian ini penulis menggunakan metode *Backpropagation Neural Network* dan *Linear Regression* untuk mengestimasi produksi ikan. Data yang digunakan berbeda dengan peneliti sebelumnya dimana peneliti menggunakan data produksi ikan air tawar dengan jumlah data 36 dan menggunakan 3 variabel pendukung, sedangkan peneliti sebelumnya memprediksi ikan laut dengan jumlah data berkisar ratusan sampai ribuan data, dengan 1 variabel pendukung dan tanpa variabel pendukung untuk *Backpropagation*. Maka penulis tertarik untuk membuat penelitian terkait Penerapan Algoritma *Backpropagation Neural Network* untuk Estimasi Jumlah Produksi Ikan pada Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Kuantan Singingi. Hasil analisis ini nantinya dapat digunakan Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kuansing sebagai salah satu bahan acuan yang berhubungan dengan kegiatan ini.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana membuat model estimasi jumlah produksi ikan nila menggunakan metode *Backpropagation Neural Network*.

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah penelitian ini adalah:

- 1) Metode estimasi yang digunakan adalah *Backpropagation Neural Network*
- 2) Variabel yang digunakan adalah jumlah induk, curah hujan dan pakan
- 3) Data yang digunakan diambil dari tahun 2016-2018.

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.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah menerapkan *metode Backpropagation Neural Network* (BPNN) untuk estimasi produksi pada Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Kuantan Singingi

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat penelitian ini adalah untuk mengetahui penerapan metode *Backpropagation neural network* untuk estimasi produksi ikan pada Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Kuantan Singingi

1.6 SISTEMATIKA PENULISANS

Untuk memberikan gambaran yang menyeluruh terhadap penelitian yang dilakukan penulis, maka penulisan akan dibagi menjadi VI bab yang tiap-tiap bab akan dibagi dalam beberapa subbab pembahasan.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan masalah-masalah yang muncul dan menjadi latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori penunjang yang berhubungan dengan penelitian. Teori yang berhubungan dengan *data mining*, produksi ikan, estimasi dan materi pendukung lain nya yang akan dibahas dalam bab ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi objek kajian, lokasi penelitian, teknik pengumpulan data, pengolahan data dan teknik pembangunan perancangan aplikasi.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN

Berisi tentang analisa data-data dan perancangan Aplikasi Estimasi Produksi Ikan Menggunakan Metode Regresi

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.

Linear pada Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Kuantan Singingi.

BAB V IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini berisikan tentang penjelasan mengenai batasan implementasi, lingkungan implementasi dan hasil dari implementasi.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan bab terakhir yang berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan penulis yang berkaitan dengan permasalahan yang ada dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi tentang daftar jurnal, paper, buku atau alamat website rujukan yang digunakan dalam penelitian ini.

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.

BAB II

LANDASAN TEORI

1.7 DINAS PERIKANAN DAN KETAHANAN PANGAN KABUPATEN KUANTAN SINGINGI

Indonesia memiliki lahan yang cukup luas untuk kegiatan perikanan budidaya (Haris & Anwar, Syaeful, 2017). Salah satunya yaitu Kabupaten Kuansing, Provinsi Riau yang memiliki potensi lahan budidaya pembesaran ikan air tawar yang diperkirakan tidak kurang dari 2.000 Ha, sementara yang baru dimanfaatkan lebih kurang 11,63% dari potensi tersebut yaitu 232,69 Ha (Dinas Perikanan Kabupaten Kuansing, 2017). Balai Benih Ikan (BBI) Teso adalah BBI yang berada dibawah naungan Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kuantan Singingi yang memiliki salah satu tugas pokok untuk memproduksi hasil tangkapan ikan dan mendistribusikannya ke suplier (masyarakat kuansing) untuk dipasarkan. Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan mempunya dua BBI (Balai Benih Ikan) yang berada dibawah naungan nya yakni BBI Teso yang terletak di desa Marsawa dan BBI Hachery yang terletak di Sungai Jering. BBI Teso mempunyai luas sebesar 3ha dengan luas kolam seluruhnya 47 terdiri dari : 12 kolam pembenihan, 13 kolam penedederan, 10 kolam pembesaran, 12 kolam induk.

Hatchery & Stasiun Distribusi Benih (HSDB) Sei. Jering Teluk Kuantan merupakan Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) yang menangani perbenihan. UPT Hatchery Mini dalam pertanggung jawaban kegiatannya berkoordinasi dan bertanggung jawab kepada Kepala Dinas melalui Kepala Bidang Perikanan Budidaya. Saat ini UPT hatchery mini masih merupakan UPT yang secara legalitas formal belum terakomodir dalam Peraturan Daerah, Namun peran dan fungsi UPT ini sangat besar karena sangat menentukan keberhasilan pembangunan perikanan di Kabupeten Kuantan

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.

Singingi. Hatchery & Stasiun Distribusi Benih dibebani tugas pokok memproduksi larva, benih dan calon induk serta sebagai stasiun distribusi benih, pembina keterampilan teknis para pembenih ikan melalui penerapan teknologi yang lebih maju, merupakan sarana untuk memberikan pelayanan kepada petani pembenih ikan, baik berupa induk-induk ikan unggul maupun mentransformasikan teknik pembenih ikan. HSDB mempunyai 4 kolam pembenihan, 8 kolam pendederan dan 4 kolam induk.

2.2 BUDIDAYA IKAN

Ikan merupakan hewan yang hidup di air yang menjadi salah satu dari sekian banyak bahan makanan yang dibutuhkan manusia. Manusia telah memanfaatkan ikan sebagai bahan pangan sejak beberapa abad yang lalu. Sebagai bahan pangan, ikan mengandung gizi utama berupa protein, lemak, vitamin, dan mineral. Kandungan lemak tidak jenuhnya dapat meningkatkan kecerdasan dan mencegah kolesterol. Ikan juga merupakan bahan makanan yang mengandung protein tinggi dan mengandung asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh, di samping itu nilai biologisnya mencapai 90% dengan jaringan pengikat sedikit sehingga mudah dicerna dan harganya juga jauh lebih murah dibandingkan dengan sumber protein lain. Disamping itu, ikan juga dijadikan sebagai bahan obat-obatan, pakan ternak, dan lainnya (Adawyah, 2008). Berdasarkan data dari FAO diprediksikan bahwa konsumsi ikan dunia akan mencapai 22.5 kg/kapita per tahun, sedangkan konsumsi ikan di Indonesia sendiri lebih banyak dari itu. Rata – rata konsumsi ikan di Indonesia perkapita dalam 6 tahun terakhir adalah 45.99 kg. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi ikan di Indonesia sangat tinggi. Sedangkan target pemerintah pada tahun 2020 adalah 56.39 kg/kapita dan 62.5 kg/kapita pada tahun 2024 (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2020).

Menurut UU RI nomor 45 tahun 2009 menyatakan bahwa perikanan adalah semua kegiatan yang berhubungan dengan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya ikan dan lingkungannya mulai dari praproduksi, produksi,

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.

pengolahan sampai dengan pemasaran yang dilaksanakan dalam suatu sistem bisnis perikanan. Perikanan sebagai salah satu subsektor dari sektor pertanian memberikan peran yang cukup besar dalam memajukan kualitas kehidupan masyarakat perdesaan, memenuhi kebutuhan pangan dan gizi, menyediakan bahan baku industri, meningkatkan ekspor dan memperluas lapangan kerja serta kesempatan kerja produktif (Direktorat Jenderal Perikanan, 1995).

2.3 PERAMALAN PRODUKSI

Menurut Soekartawi (1995), fungsi produksi yaitu suatu fungsi yang menunjukkan hubungan antara hasil produksi fisik (output) dengan faktor faktor produksi (input). Masukan seperti tanah, pupuk, tenaga kerja, modal, iklim, dan sebagainya itu mempengaruhi besar kecilnya produksi yang diperoleh. Karena petani mengetahui berapa jumlah masukan yang dipakai, maka ia dapat menduga berapa faktor produksi yang dihasilkan.

2.4 PENELITIAN TERDAHULU

Penelitian mengenai peramalan ikan telah dilakukan sebelumnya oleh banyak peneliti dengan berbagai macam metode, seperti Azhar Razaq dan Riksakomara melakukan peramalan produksi ikan menggunakan *Backpropagation* dengan error yang dihasilkan berkisar 20% dengan menggunakan data produksi ikan Dinas Perikanan dan Kelautan Kalimantan Selatan dan Suhu Udara periode (Januari 1998 – Agustus 2016). Penelitian dilakukan dengan variable pendukung yaitu suhu udara dan tanpa variabel pendukung. Suhu udara dinilai kurang mempengaruhi terhadap hasil akhir peramalan, yaitu dilihat dari dekatnya hasil MAPE yang dihasilkan (<5%) oleh model yang menggunakan variabel pendukung maupun yang tidak menggunakan variabel pendukung. Razaq menyarankan untuk menggunakan nilai parameter learning rate 0.01 dan epoch 1000 dengan val. check 6 dan untuk penentuan rasio dataset gunakan rasio 70:30 untuk data train dan test seperti acuan pada tool Matlab.

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.

Suleman dan Pakaya melakukan penelitian tentang prediksi ikan tuna menggunakan *Algoritma Neural Network* berbasis *Forward Selection* dan menghasilkan *Root Mean Square Error* (RMSE) menggunakan *Neural Network* yaitu 0,096, sedangkan dengan menggunakan metode *Neural Network* berbasis *Forward Selection* didapatkan hasil *Root Mean Square Error* (RMSE) yaitu 0,080, dengan menggunakan data hasil produksi ikan tuna yang dimulai dari tahun 2014-2017 secara per-minggu dalam satuan Kilogram (Kg).

Mira (2013) dalam penelitiannya menggunakan *Backpropagation* untuk meramalkan jumlah permintaan produk v-belt AJGG B-65 dengan faktor terkait yaitu hasil penjualan, harga dan stok barang. Dalam penelitian ini menggunakan 5 model arsitektur jaringan yaitu dengan 3 input X1, X2, dan X3, 5 model neuron yaitu, 5, 6, 7, 8, 9, 20 dan 1 variabel output Y. Struktur neuron 20-1 dengan 1 (satu) hidden layer, learning rate (lr) yang digunakan 0,1 dan momentum constant (mc) 0,2. Nilai Mean Square Error (MSE) pelatihan jaringan sebesar 0,001 Menghasilkan nilai MAPE pengujian data sebesar 5,7134%.

2.5 NORMALISASI DAN DENORMALISASI

Sebelum menggunakan data dengan metode atau teknik yang akan diterapkan, kita harus melakukan praprosesing terhadap data. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil analisis yang lebih akurat dalam pemakaian teknik-teknik machine learning atau data mining. Dalam beberapa hal, praprosesing bisa membuat nilai data menjadi lebih kecil tanpa merubah informasi yang dikandungnya. Ada beberapa cara transformasi data yang dilakukan sebelum menerapkan suatu metode, antara lain adalah normalisasi atau scaling adalah prosedur mengubah data sehingga berada dalam skala tertentu (Santosa 2007). Skala ini bisa antara (0,1), (-1,1) atau skala lain yang dikehendaki. Misalkan kita akan mentransformasi data produksi ikan, data tersebut akan dikonversi ke dalam skala atau rentang nilai antara 0 sampai dengan 1. Dalam hal ini batas

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.

bawah (BB) adalah 0 dan batas atas (BA) adalah 1. Jika nilai maksimum tiap kolom adalah X_{max} dan nilai minimumnya adalah X_{min} , untuk mengubah data ke skala baru, untuk setiap data bisa dilakukan rumus :

$$X' = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} * (BA - BB) + BB$$

Gambar 2.1 Rumus Transformasi data

2.6 ARTIFFICIAL NEURAL NETWORK

ANN merupakan model komputasi yang terinspirasi dalam jaringan syaraf biologis, yang terdiri dari seperangkat *neuron* buatan yang saling berhubungan. Beberapa *neuron* memiliki koneksi secara eksternal (koneksi *input*), sementara yang lain memiliki sinyal *output* yang dimaksudkan untuk dibaca sebagai hasil dari perhitungan jaringan (koneksi *output*). ANN biasa digunakan sebagai *machine learning method* dengan menggunakan perangkat seperti (pola masukan) untuk melatih jaringan secara berurutan (mengatur bobot koneksi antar *neuron*) untuk mengenali atau menghasilkan pola yang serupa. Artinya, *neural networks* membutuhkan badan yang sudah ada sebelumnya dalam komposisi (semuanya dalam kemiripan gaya, umum) sehingga mereka bisa meniru contoh gaya pelatihan. Aspek penting dalam desain ANN adalah modelisasi dalam komposisi yaitu pemetaan antara *input* dan *output* pada jaringan (Fernandes dan Vico, 2013).

ANN juga mampu mengenali sinyal *input* yang agak berbeda dari yang pernah diterima sebelumnya dan mampu bekerja meskipun beberapa *neuron* tidak mampu bekerja dengan baik, karena *neuron* yang lain dapat dilatih dan menggantikan fungsi *neuron* yang rusak (Kusumawati dkk, 2015). ANN merupakan alat bantu yang dapat digunakan secara umum dan dapat diaplikasikan untuk memprediksi dan klasifikasi (Lestari dan Van FC, 2017). ANN dibentuk sebagai generalisasi model matematika dari jaringan syaraf biologi, dengan asumsi :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

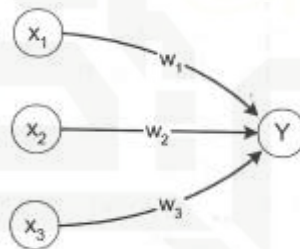
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

- a. Pemrosesan informasi terjadi pada banyak elemen sederhana (*neuron*)
- b. Sinyal dikirimkan diantara *neuron-neuron* melalui penghubung-penghubung
- c. Penghubung antar *neuron* memiliki bobot yang akan memperkuat atau memperlemah sinyal
- d. Untuk menentukan *output*, setiap *neuron* menggunakan fungsi aktivasi (biasanya bukan fungsi linier) yang dikenakan pada jumlahan *input* yang diterima. Besarnya *output* ini selanjutnya dibandingkan dengan suatu batas ambang.

JST ditentukan oleh tiga hal :

- a. Pola hubungan antar *neuron* (disebut arsitektur jaringan)
- b. Metode untuk menentukan bobot penghubung (disebut metode *training / learning / algoritma*)
- c. Fungsi aktivasi

Sebagai contoh, perhatikan *neuron* Y pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Model Sederhana Jaringan Syaraf Tiruan

Y menerima *input* dari *neuron* x_1 , x_2 dan x_3 dengan bobot hubungan masing-masing adalah w_1 , w_2 dan w_3 . Ketiga impuls *neuron* yang ada dijumlahkan

$$\text{net} = x_1w_1 + x_2w_2 + x_3w_3$$

Besarnya impuls yang diterima oleh Y mengikuti fungsi aktivasi $y = f(\text{net})$. Apabila nilai fungsi aktivasi cukup kuat, maka sinyal akan diteruskan. Nilai fungsi aktivasi (keluaran model jaringan) juga dapat dipakai sebagai dasar untuk merubah bobot.

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.

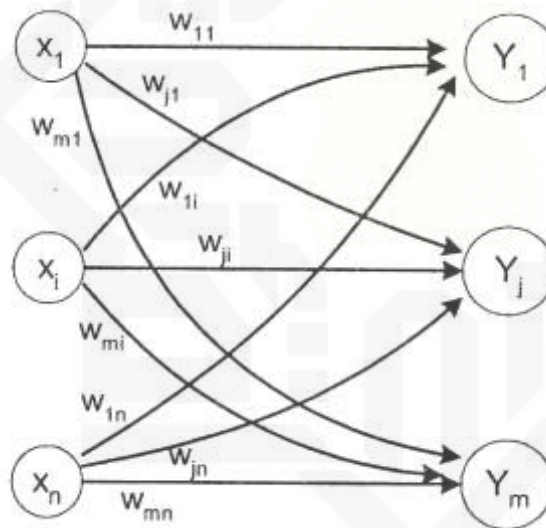
2.6.1 Arsitektur Jaringan

Beberapa arsitektur jaringan yang sering dipakai dalam jaringan syaraf tiruan antara lain :

- a. Jaringan Layar Tunggal (*single layer network*)

JST dengan layar tunggal pertamakali dirancang oleh Widrow dan Hoff pada tahun 1960. Walaupun JST layar tunggal ini sangat terbatas penggunaannya, namun konsep dan gagasannya banyak dipakai oleh beberapa pakar untuk membuat model JST layar jamak.

Dalam jaringan ini, sekumpulan *input neuron* dihubungkan langsung dengan sekumpulan *output*. Dalam beberapa model (misal perceptron), hanya ada sebuah unit *neuron output*.



Gambar 2.2. Jaringan Layar Tunggal

Gambar 2.2. menunjukkan arsitektur jaringan dengan n unit *input* (x_1, x_2, \dots, x_n) dan m buah unit *output* (Y_1, Y_2, \dots, Y_m). Perhatikan bahwa dalam jaringan ini, semua unit *input* dihubungkan dengan semua unit *output*, meskipun dengan bobot yang berbeda-beda. Tidak ada unit *input* yang dihubungkan dengan unit *input* lainnya. Demikian pula dengan unit *output*.

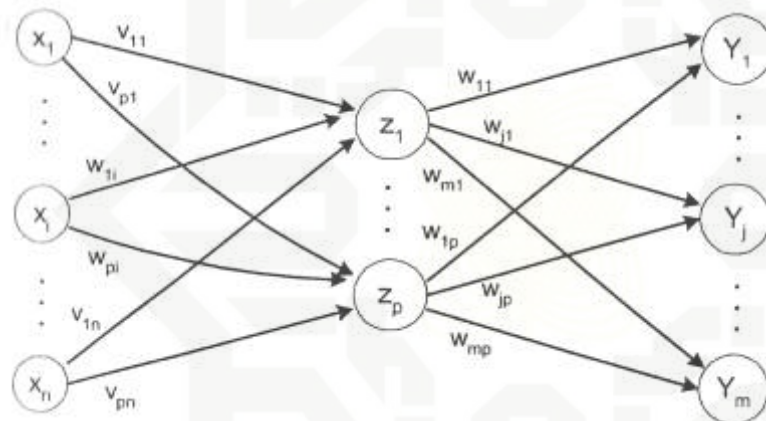
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

Besarnya w_{ji} menyatakan bobot hubungan antara unit ke- i dalam *input* dengan unit ke- j dalam *output*. Bobot-bobot ini saling independen. Selama proses pelatihan, bobot-bobot tersebut akan dimodifikasi untuk meningkatkan keakuratan hasil.

b. Jaringan Layer Jamak (*multi layer network*)

Jaringan layer jamak merupakan perluasan dari layer tunggal. Dalam jaringan ini, selain unit *input* dan *output*, ada unit-unit lain (sering disebut layer tersembunyi). Dimungkinkan pula ada beberapa layer tersembunyi. Sama seperti pada unit *input* dan *output*, unit-unit dalam satu layer tidak saling berhubungan.



Gambar 2.3. Jaringan Layer Jamak

Gambar 2.3. adalah jaringan dengan n buah unit *input* (x_1, x_2, \dots, x_n), sebuah layer tersembunyi yang terdiri dari p buah unit (z_1, \dots, z_p) dan m buah unit *output* (Y_1, Y_2, \dots, Y_m). Jaringan layer jamak dapat menyelesaikan masalah yang lebih kompleks dibandingkan dengan layer tunggal, meskipun kadangkala proses pelatihan lebih kompleks dan lama.

c. Model JST dua lapisan dengan umpan balik

Tokoh yang pertamakali mencetuskan ide tentang model jaringan syaraf tiruan dengan umpan balik adalah John Hopfield dari California Institute of Technology pada tahun 1982. Hopfield berpendapat bahwa

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

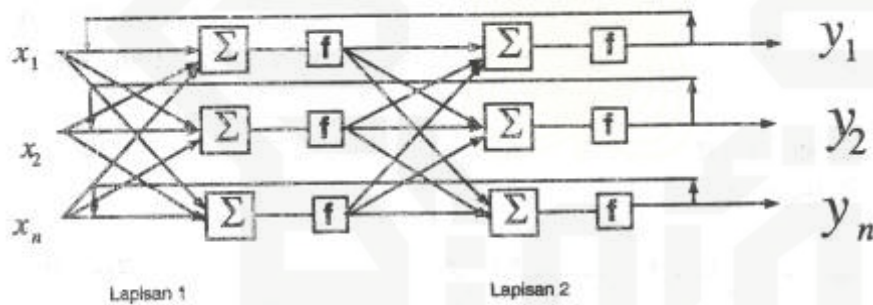
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

kumpulan *neuron* tiruan dalam jumlah yang sangat besar dapat melakukan tugas-tugas tertentu.

Hopfield juga membandingkan antara jumlah *neuron* pada binatang dengan jumlah *neuron* diperkirakan sekitar 1000 buah dan bila dibandingkan dengan manusia, jumlah *neuron*-nya mencapai 100 trilyun buah. Sungguh jumlah yang sangat fantastis.

Dengan jumlah *neuron* yang sangat besar, JST memiliki sifat yaitu *fault tolerance*. Sifat ini mengandung maksud kerusakan sedikit atau sebagian pada sel-sel dalam jaringan tidak akan mempengaruhi *output* yang akan dikeluarkan.

Model JST dua lapisan ini mempunyai sifat umpan balik, sehingga *output* yang dihasilkan akan mempengaruhi *input* yang akan masuk lagi ke dalam jaringan syaraf tersebut.



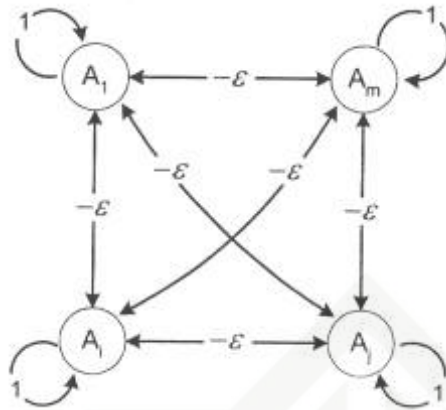
Gambar 2.4. Model JST Dua Lapisan Dengan Umpan Balik

d. Model JST lapisan kompetitif

Bentuk dari lapisan kompetitif merupakan bagian dari jumlah yang besar pada jaringan syaraf. Pada dasarnya, hubungan antara *neuron* satu dengan *neuron* yang lain pada lapisan kompetitif tidak ditunjukkan secara arsitektur pada beberapa jaringan syaraf. Contoh dari model atau arsitektur lapisan kompetitif dapat dilihat pada Gambar 2.5, dimana koneksi dari lapisan tersebut memiliki bobot $-\epsilon$.

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.

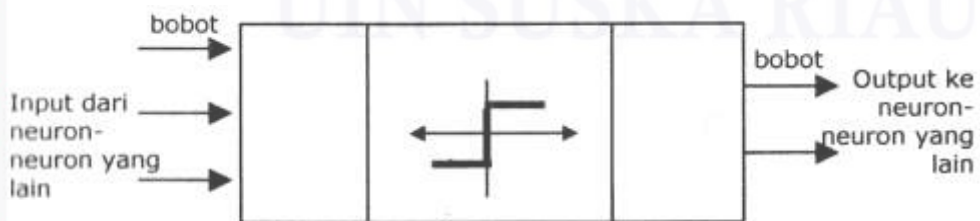


Gambar 2.5. Model JST Lapisan Kompetitif

2.5.2 Fungsi Aktivasi

Jaringan syaraf merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan disini digunakan karena jaringan syaraf ini diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran.

Ada beberapa tipe jaringan syaraf, namun demikian, hampir semuanya memiliki komponen-komponen yang sama. Seperti halnya otak manusia, jaringan syaraf juga terdiri dari beberapa *neuron*, dan ada hubungan antara *neuron-neuron* tersebut. *Neuron-neuron* tersebut akan mentransformasikan informasi yang diterima melalui sambungan keluarnya menuju ke *neuron-neuron* yang lain. Pada jaringan syaraf, hubungan ini dikenal dengan nama bobot. Informasi tersebut disimpan pada suatu nilai tertentu pada bobot tersebut. Gambar 2.6 menunjukkan struktur *neuron* pada jaringan syaraf.



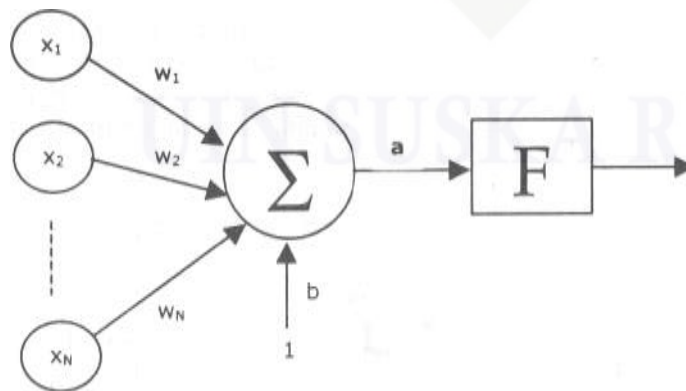
Gambar 2.6. Struktur Neuron Jaringan Syaraf

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Jika dilihat, *neuron* buatan ini sebenarnya mirip dengan sel *neuron* biologis. *Neuron-neuron* buatan tersebut bekerja dengan cara yang sama pula dengan *neuron-neuron* biologis. Informasi (disebut dengan : *input*) akan dikirim ke *neuron* dengan bobot kedatangan tertentu. *Input* ini akan diproses oleh suatu fungsi perambatan yang akan menjumlahkan nilai-nilai semua bobot yang datang. Hasil penjumlahan ini kemudian akan dibandingkan dengan suatu nilai ambang (*threshold*) tertentu melalui fungsi aktivasi setiap *neuron*. Apabila *input* tersebut melewati suatu nilai ambang tertentu, maka *neuron* tersebut akan diaktifkan, tapi kalau tidak, maka *neuron* tersebut tidak akan diaktifkan. Apabila *neuron* tersebut diaktifkan, maka *neuron* tersebut akan mengirimkan *output* melalui bobot-bobot *output* nya ke semua *neuron* yang berhubungan dengannya. Demikian seterusnya.

Pada jaringan syaraf, *neuron-neuron* akan dikumpulkan dalam lapisan-lapisan (*layer*) yang disebut dengan lapisan *neuron* (*neuron layers*). Biasanya *neuron-neuron* pada satu lapisan akan dihubungkan dengan lapisan-lapisan sebelum dan sesudahnya (kecuali lapisan *input* dan lapisan *output*). Informasi yang diberikan pada jaringan syaraf akan dirambatkan lapisan ke lapisan, mulai dari lapisan *input* sampai ke lapisan *output* melalui lapisan yang lainnya, yang sering dikenal dengan nama lapisan tersembunyi (*hidden layer*). Tergantung pada algoritma pembelajarannya, bisa jadi informasi tersebut akan dirambatkan secara mundur pada jaringan. Gambar 2.7 menunjukkan jaringan syaraf sederhana dengan fungsi aktivasi F.



Gambar 2.7. Fungsi Aktivasi Pada Jaringan Syaraf Sederhana

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.

Pada Gambar 2.7. tersebut sebuah *neuron* akan mengolah N *input* (x_1, x_2, \dots, x_N) yang masing-masing memiliki bobot w_1, w_2, \dots, w_N dan bobot bias b , dengan rumus :

$$a = b + \sum_{i=1}^N x_i w_i$$

kemudian fungsi aktivasi F akan mengaktivasi a menjadi *output* jaringan y . Ada beberapa fungsi aktivasi yang sering digunakan dalam jaringan syaraf tiruan. Fungsi Aktivasi yang digunakan pada *Backpropagation* antara lain :

a. Fungsi sigmoid biner

Dalam *backpropagation*, fungsi aktivasi yang dipakai harus memenuhi beberapa syarat yaitu : kontinu, terdiferensial dengan mudah dan merupakan fungsi yang tidak turun. Salah satu fungsi yang memenuhi ketiga syarat tersebut sehingga sering dipakai adalah fungsi sigmoid biner yang memiliki range (0,1).

Fungsi ini digunakan untuk jaringan syaraf yang dilatih dengan menggunakan metode *backpropagation*. Fungsi sigmoid biner memiliki nilai pada *range* 0 sampai 1. Oleh karena itu, fungsi ini sering digunakan untuk jaringan syaraf yang membutuhkan nilai *output* yang terletak pada interval 0 sampai 1. Namun, fungsi ini bisa juga digunakan oleh jaringan syaraf yang nilai *output* nya 0 atau 1 (Gambar 2.8).

Fungsi sigmoid biner dirumuskan sebagai :

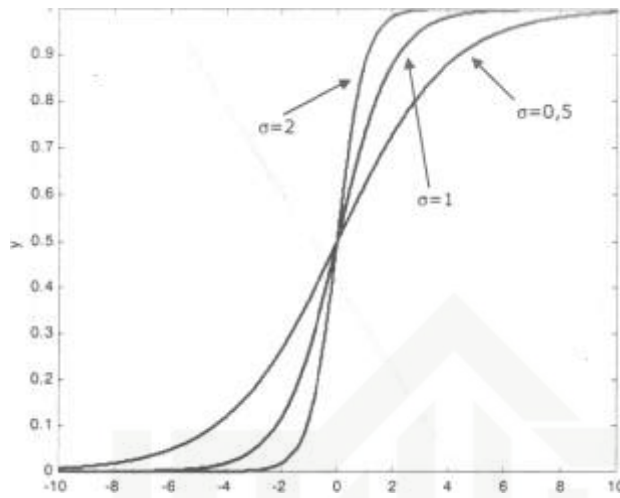
$$y = f(x) = \frac{1}{1 + e^{-ax}}$$

dengan :

$$f'(x) = \sigma'(x)(1 - f(x))$$

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.



Gambar 2.8. Fungsi Aktivasi Sigmoid Biner

b. Fungsi sigmoid bipolar

Fungsi sigmoid bipolar hampir sama dengan fungsi sigmoid biner, hanya saja *output* dari fungsi ini memiliki *range* antara 1 sampai -1 (Gambar 2.9).

Fungsi sigmoid bipolar dirumuskan sebagai :

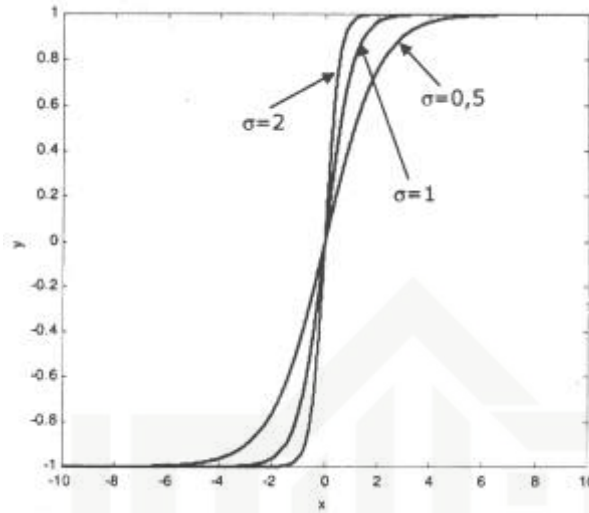
$$y = f(x) = \frac{1 - e^{-x}}{1 + e^{-x}}$$

dengan:

$$f'(x) = \frac{\sigma}{2} [1 + f(x)][1 - f(x)]$$

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.



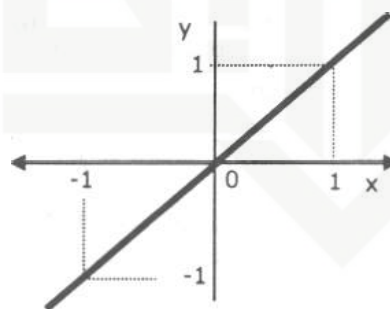
Gambar 2.9. Fungsi Aktivasi Sigmoid Bipolar

c. Fungsi linear (identitas)

Fungsi linear memiliki nilai *output* yang sama dengan nilai *input* (Gambar 2.10).

Fungsi linear dirumuskan sebagai :

$$y = x$$



Gambar 2.10. Fungsi Aktivasi Linear (Identitas)

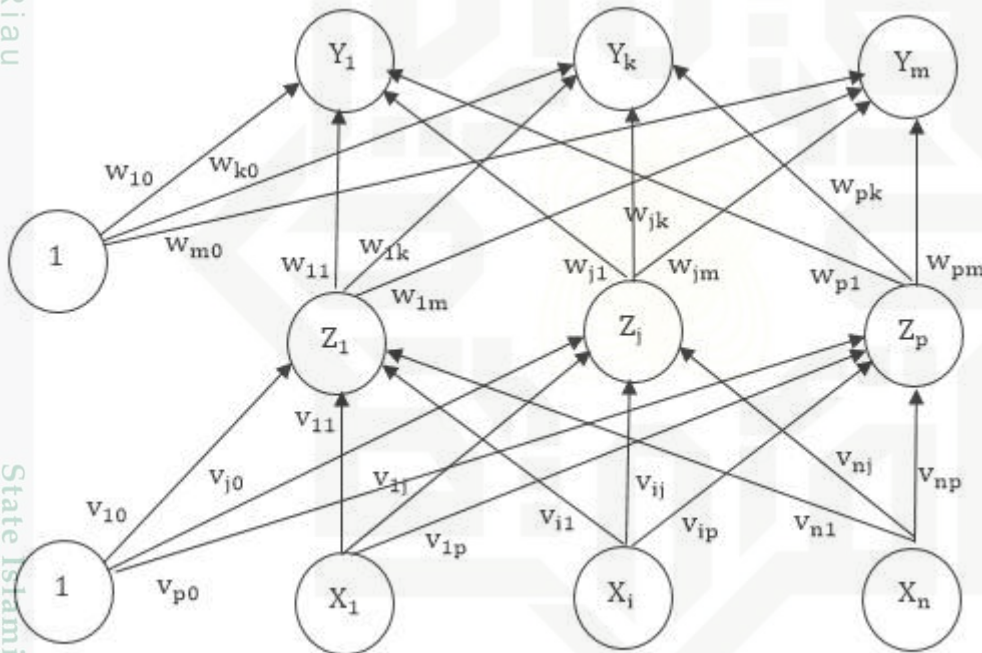
2.6 BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK

Backpropagation Neural Network (BPNN) adalah teknik populer *neural network* yang memiliki kemampuan tinggi untuk memecahkan masalah kompleks yang tidak dapat diselesaikan menggunakan teknik *machine learning* tradisional. BPNN mengawasi satu pembelajaran dan diterapkan

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.

dengan diketahuinya *dataset* dalam sampel target *input output* yang dapat digunakan dalam prediksi dan klasifikasi. Pada BPNN terdapat lapisan *input*, satu atau lebih lapisan tersembunyi dan sebuah lapisan *output*. *Layer* terhubung berurutan yang dimulai dari lapisan *input* kemudian melalui lapisan tersembunyi dan menuju ke lapisan *output*. Pada tiap koneksi antar lapisan mengandung bobot dan setiap lapisan mencakup satu atau lebih *neuron*. Ide dasar BPNN yaitu untuk meminimalkan kesalahan *output* keseluruhan secara bertahap selama proses pembelajaran (Karlik, 2014).



Gambar 2. Jaringan Backpropagation (Siang, 2009)

Gambar 2. Adalah arsitektur *backpropagation* dengan n buah masukan (ditambah sebuah bias), sebuah layer tersembunyi yang tersiri dari p unit (ditambah sebuah bias), serta sebuah m keluaran.

v_{ij} merupakan bobot dari unit masukan x_i ke unit layar tersembunyi z_j (v_{j0} merupakan bobot garis yang menghubungkan bias di unit masukan ke unit layer tersembunyi z_j). w_{kj} merupakan bobot dari unit masukan z_j ke unit keluaran y_k (w_{k0} merupakan bobot dari bias di layar tersembunyi ke unit luaran z_k). (Siang, 2009)

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.

2.6.1. Neuron

Neuron adalah unit pemroses informasi yang menjadi dasar dalam pengoperasian jaringan syaraf tiruan. *Neuron* terdiri dari tiga elemen pembentuk :

- a. Himpunan unit-unit yang dihubungkan dengan jalur koneksi. Jalur-jalur tersebut memiliki bobot/kekuatan yang berbeda-beda. Bobot yang bernilai positif akan memperkuat sinyal dan yang bernilai negatif akan memperlemah sinyal yang dibawanya. Jumlah, struktur dan pola hubungan antar unit-unit tersebut akan menentukan arsitektur jaringan (dan juga model jaringan yang terbentuk).
- b. Suatu unit penjumlahan yang akan menjumlahkan *input-input* sinyal yang sudah dikalikan dengan bobotnya. Misalkan x_1, x_2, \dots, x_m adalah unit-unit *input* dan $w_{j1}, w_{j2}, \dots, w_{jm}$ adalah bobot penghubung dari unit-unit tersebut ke unit keluaran Y_j , maka unit penjumlah akan memberikan keluaran sebesar $u_j = x_1w_{j1} + x_2w_{j2} + \dots + x_mw_{jm}$
- c. Fungsi aktivasi yang akan menentukan apakah sinyal dari *input neuron* akan diteruskan ke *neuron* lain ataukah tidak.

2.6.2. Threshold

Threshold adalah suatu perubahan antara *gray-level image* dan *bilevel image*. *Bilevel image* terdiri dari banyak informasi yang penting dari sebuah *image* (contoh : angka, posisi dan bentuk objek), tetapi tidak dapat dibandingkan dengan informasi dari *gray-level image*. Kebanyakan dari *time pixels* dengan *gray levels* yang sama mempunyai objek yang sama juga. Selanjutnya, pengelompokan *image* oleh *pixel gray-level* dapat diperkecil dan memudahkan beberapa pengoperasian proses *image* seperti membentuk *recognition* dan *classification*.

Beberapa operasi *thresholding* yang *essential* akan diseleksi oleh sebuah hasil tunggal *threshold*. Seluruh *gray-levels* menunjukkan hasil yang dapat diklasifikasikan menjadi *black* (0), dan disekelilingnya adalah *white* (1). Untuk waktu tertentu, bagian *image* tidak mungkin menjadi objek dan *background* dengan hasil tunggal *threshold* disebabkan oleh adanya *noise*.

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.

Pendekatan percobaan yang mudah harus menggunakan tujuan *gray-level* dalam *image* seperti *threshold*. Ini dapat disebabkan sebagian *pixels* menjadi *white* dan bagian lain menjadi *black*.

2.6.3. Pelatihan Standar Backpropagation

Proses BPNN terdapat 3 fase yaitu propagasi maju (*forward propagation*), propagasi mundur (*backpropagation*) dan modifikasi bobot. Fase pertama adalah fase maju. Pola masukan dihitung maju mulai dari layar masukan hingga layar keluaran menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Fase kedua adalah fase mundur. Selisih antara keluaran jaringan dengan target yang diinginkan merupakan kesalahan yang terjadi. Kesalahan tersebut dipropagasikan mundur, dimulai dari garis yang berhubungan langsung dengan unit-unit di layar keluaran. Fase ketiga adalah modifikasi bobot untuk menurunkan kesalahan yang terjadi.

a. Fase I : Propagasi maju

Selama propagasi maju, sinyal masukan ($=x_i$) dipropagasikan ke layar tersembunyi menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Keluaran dari setiap unit layar tersembunyi ($=z_j$) tersebut selanjutnya dipropagasikan maju lagi ke layar tersembunyi di atasnya menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Demikian seterusnya hingga menghasilkan keluaran jaringan ($=y_k$).

Berikutnya, keluaran jaringan ($=y_k$) dibandingkan dengan target yang harus dicapai ($=t_k$). Selisih $t_k - y_k$ adalah kesalahan yang terjadi. Jika kesalahan ini lebih kecil dari batas toleransi yang ditentukan, maka iterasi dihentikan. Akan tetapi apabila kesalahan masih lebih besar dari batas toleransinya, maka bobot setiap garis dalam jaringan akan dimodifikasi untuk mengurangi kesalahan yang terjadi.

b. Fase II : Propagasi mundur

Berdasarkan kesalahan $t_k - y_k$, dihitung faktor δ_k ($k = 1, 2, \dots, m$) yang dipakai untuk mendistribusikan kesalahan di unit y_k ke semua unit tersembunyi yang terhubung langsung dengan y_k . δ_k juga dipakai

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.

untuk mengubah bobot garis yang berhubungan langsung dengan unit keluaran.

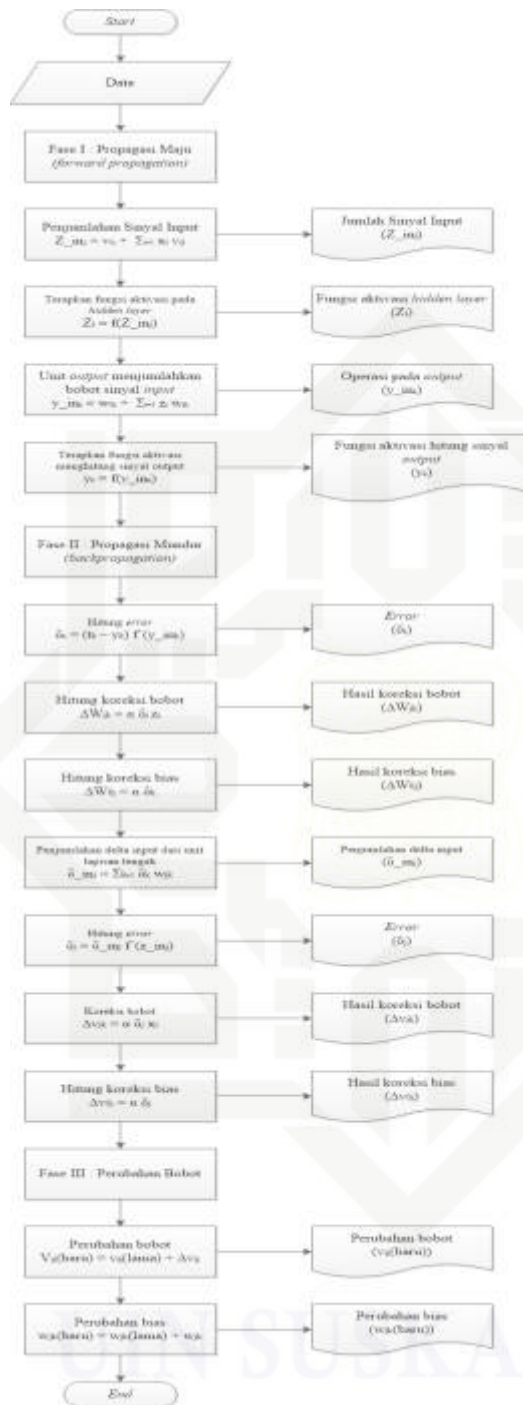
Dengan cara yang sama, dihitung faktor δ_j di setiap unit di layar tersembunyi sebagai dasar perubahan bobot semua garis yang berasal dari unit tersembunyi di layar di bawahnya. Demikian seterusnya hingga semua faktor δ di unit tersembunyi yang berhubungan langsung dengan unit masukan dihitung.

c. Fase III : Perubahan bobot

Setelah semua faktor δ dihitung, bobot semua garis dimodifikasi bersamaan. Perubahan bobot suatu garis didasarkan atas faktor δ *neuron* di layar atasnya. Sebagai contoh, perubahan bobot garis yang menuju ke layar keluaran didasarkan atas δ_k yang ada di unit keluaran. Ketiga fase tersebut diulang-ulang terus hingga kondisi penghentian dipenuhi. Umumnya kondisi penghentian yang sering dipakai adalah jumlah iterasi atau kesalahan. Iterasi akan dihentikan jika jumlah iterasi yang dilakukan sudah melebihi jumlah maksimum iterasi yang ditetapkan, atau jika kesalahan yang terjadi sudah lebih kecil dari batas toleransi yang diijinkan. *Flowchart* rumus BPNN dapat dilihat pada Gambar 2.5.

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.



Gambar 2.5 Flowchart Perhitungan BPNN

Fase I : Propagasi Maju (forward propagation)

1. Tiap unit *input* (X_i , $i=1,2,3,\dots,n$) menerima sinyal X_i dan meneruskan sinyal tersebut seluruh lapisan unit tersembunyi.

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. Tiap lapisan unit tersembunyi ($Z_i, i=1,2,3,\dots,p$) menjumlahkan sinyal-sinyal *input* seperti pada Persamaan 2.12.

$$z_in_j = v_{0j} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij} \quad (2.12)$$

Kemudian menerapkan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal *output*nya seperti pada Persamaan 2.13.

$$z_i = f(z_in_j) \quad (2.13)$$

setelah itu kirim sinyal ke semua *output*.

3. Setiap unit *output* ($Y_k, K= 1,2,3,\dots, m$) menjumlahkan bobot sinyal *output* seperti pada Persamaan 2.14.

$$y_in_k = w_{0k} + \sum_{i=1}^p z_j w_{jk} \quad (2.14)$$

Kemudian terapkan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal *output*nya seperti pada Persamaan 2.15.

$$y_k = f(y_in_k) \quad (2.15)$$

Fase II: Propagasi Mundur (*backpropagation*)

1. Tiap unit *output* ($Y_k, k=1,2,3,\dots, m$) akan menerima target pola yang berhubungan dengan *input* pelatihan, kemudian lakukan hitung *error* seperti pada Persamaan 2.16.

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_in_k) \quad (2.16)$$

f' merupakan turunan dari fungsi aktivasi, kemudian hitung koreksi bobot seperti pada Persamaan 2.17.

$$\Delta w_{jk} = \alpha \delta_j z_i \quad (2.17)$$

Kemudian hitung koreksi bias seperti rumus pada Persamaan 2.18.

$$\Delta w_{0j} = \alpha * \delta_k \quad (2.18)$$

Sekaligus mengirimkan δ_k ke unit yang berada di lapisan paling kanan.

2. Tiap unit yang tersembunyi ($Z_{i,i}=1,2,3,\dots, p$) menjumlahkan delta *input*nya dari unit-unit yang berada dilapisan tengah seperti pada 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.

$$\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{jk} \quad (2.19)$$

Kemudian hitung informasi *error* dengan mengalikan nilai ini dengan turunan fungsi aktivasinya seperti pada Persamaan 2.20.

$$\delta_j = \delta_{in_j} f'(z_{in_j}) \quad (2.20)$$

Lalu hitung koreksi bobot seperti pada Persamaan 2.21.

$$\Delta v_{jk} = \alpha * \delta_j * x_i \quad (2.21)$$

Dan hitung pula koreksi bias seperti pada Persamaan 2.22.

$$\Delta v_{0j} = \alpha \delta_j \quad (2.22)$$

Fase III: Perubahan Bobot Bias

1. Setelah unit *output* ($Y_k, k = 1,2,3,\dots, m$) dilakukan perubahan bobot *output* dan bias ($z_j, j, = 1,2,3, \dots, p$) seperti terlihat pada Persamaan 2.23.

$$W_{jk}(\text{baru}) = W_{jk}(\text{lama}) + \Delta W_{jk} \quad (2.23)$$

Setiap unit tersembunyi ($z_j, j, = 1,2,3, \dots, p$) dilakukan perubahan bobot *input* dan bias ($Z_i, i=1,2,3,\dots,p$) seperti terlihat pada Persamaan 2.24.

$$V_{ij}(\text{baru}) = V_{ij}(\text{lama}) + \Delta V_{ij} \quad (2.24)$$

2. Pengujian kondisi berhenti.

2.6.4. Optimalitas Arsitektur Backpropagation

Masalah utama yang dihadapi dalam *Backpropagation* adalah lamanya iterasi yang harus dilakukan. *Backpropagation* tidak dapat memberikan kepastian tentang berapa *epoch* yang harus dilalui untuk mencapai kondisi yang diinginkan. Oleh karena itu orang berusaha meneliti bagaimana parameter-parameter jaringan dibuat sehingga menghasilkan jumlah iterasi yang relatif lebih sedikit.

- a. Inisialisasi bobot awal secara *random*

Pemilihan bobot awal sangat mempengaruhi jaringan syaraf dalam mencapai minimum global (atau mungkin hanya lokal saja) terhadap

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.

nilai *error*, serta cepat tidaknya proses pelatihan menuju kekonvergenan. Apabila nilai bobot awal terlalu besar, maka *input* ke setiap lapisan tersembunyi atau lapisan *output* akan jatuh pada daerah dimana turunan fungsi sigmoidnya akan sangat kecil. Sebaiknya, apabila nilai bobot awal terlalu kecil, maka *input* ke setiap lapisan tersembunyi atau lapisan *output* akan sangat kecil, yang akan menyebabkan proses pelatihan akan berjalan sangat lambat. Biasanya bobot awal diinisialisasi secara *random* dengan nilai antara -0.5 sampai 0.5 (atau -1 sampai 1, atau interval yang lainnya).

b. Jumlah unit tersembunyi

Hasil teoritis yang didapat menunjukkan bahwa jaringan dengan sebuah layer tersembunyi sudah cukup bagi *Backpropagation* untuk mengenali sembarang pola antara masukan dan target dengan tingkat ketelitian yang ditentukan. Akan tetapi penambahan jumlah layer tersembunyi kadangkala membuat pelatihan lebih mudah.

Dalam propagasi maju, keluaran harus dihitung untuk tiap layer, dimulai dari layer tersembunyi paling bawah (terdekat dengan masukan). Sebaliknya, dalam propagasi mundur, faktor δ perlu dihitung untuk tiap layer tersembunyi, dimulai dari layer keluaran.

c. Jumlah pola pelatihan

Tidak ada kepastian tentang berapa banyak pola yang diperlukan agar jaringan dapat dilatih dengan sempurna. Jumlah pola yang dibutuhkan dipengaruhi oleh banyaknya bobot dalam jaringan serta tingkat akurasi yang diharapkan. Aturan kasarnya dapat ditentukan berdasarkan rumusan :

$$\text{Jumlah pola} = \text{Jumlah bobot} / \text{tingkat akurasi}$$

Untuk jaringan dengan 80 bobot dan tingkat akurasi 0.1, maka 800 pola masukan diharapkan akan mampu mengenali dengan benar 90 % pola diantaranya.

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.

d. Lama iterasi

Tujuan utama penggunaan *Backpropagation* adalah mendapatkan keseimbangan antara pengenalan pola pelatihan secara benar dan respon yang baik untuk pola lain yang sejenis (disebut data pengujian). Jaringan dapat dilatih terus menerus hingga semua pola pelatihan dikenali dengan benar. Akan tetapi hal itu tidak menjamin jaringan akan mampu mengenali pola pengujian dengan tepat. Jadi tidaklah bermanfaat untuk meneruskan iterasi hingga semua kesalahan pola pelatihan = 0.

Umumnya data dibagi menjadi dua bagian, yaitu pola data yang dipakai sebagai pelatihan dan data yang dipakai untuk pengujian. Perubahan bobot dilakukan berdasarkan pola pelatihan. Akan tetapi selama pelatihan (misal setiap 10 *epoch*), kesalahan yang terjadi dihitung berdasarkan semua data (pelatihan dan pengujian). Selama kesalahan ini menurun, pelatihan terus dijalankan. Akan tetapi jika kesalahannya sudah meningkat, pelatihan tidak ada gunanya untuk diteruskan lagi. Jaringan sudah mulai mengambil sifat yang hanya dimiliki secara spesifik oleh data pelatihan (tapi tidak dimiliki oleh data pengujian) dan sudah mulai kehilangan kemampuan melakukan generalisasi.

2.6.5. Variasi Backpropagation

Disamping model standar *Backpropagation*, kini sudah berkembang berbagai variasinya. Variasi tersebut bisa berupa model *Backpropagation* yang digunakan untuk keperluan khusus, atau teknik modifikasi bobot untuk mempercepat pelatihan dalam kasus tertentu.

a. Momentum

Pada standar *Backpropagation*, perubahan bobot didasarkan atas gradien yang terjadi untuk pola yang dimasukkan saat itu. Modifikasi yang dapat dilakukan adalah melakukan perubahan bobot yang didasarkan atas arah gradien pola terakhir dan pola sebelumnya

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.

(disebut momentum) yang dimasukkan. Jadi tidak hanya pola masukan terakhir saja yang diperhitungkan.

Penambahan momentum dimaksudkan untuk menghindari perubahan bobot yang mencolok akibat adanya data yang sangat bearbeda dengan yang lain (*outlier*). Apabila beberapa data terakhir yang diberikan ke jaringan memiliki pola serupa (berarti arah gradien sudah benar), maka perubahan bobot dilakukan secara cepat. Namun apabila data terakhir yang dimasukkan memiliki pola yang berbeda dengan pola sebelumnya, maka perubahan dilakukan secara lambat.

Dengan penambahan momentum, bobot baru pada waktu ke $(t+1)$ didasarkan atas bobot pada waktu t dan $(t-1)$. Disini harus ditambahkan 2 variabel baru yang mencatat besarnya momentum untuk 2 iterasi terakhir. Jika μ adalah konstanta $(0 \leq \mu \leq 1)$ yang menyatakan parameter momentum maka bobot baru dihitung berdasarkan persamaan :

$$w_{kj}(t+1) = w_{kj}(t) + \alpha \delta_k z_j + \mu (w_{kj}(t) - w_{kj}(t-1))$$

dan

$$v_{ji}(t+1) = v_{ji}(t) + \alpha \delta_j x_i + \mu (v_{ji}(t) - v_{ji}(t-1))$$

b. Delta - Bar - Delta

Dalam standar *Backpropagation*, laju pemahaman (α) merupakan suatu konstanta yang dipakai dalam seluruh iterasinya. Perubahan dapat dilakukan dengan memberikan laju pemahaman yang berbeda-beda untuk setiap bobotnya (atau bahkan laju pemahaman yang berbeda-beda untuk tiap bobot dalam tiap iterasinya). Apabila perubahan bobot berada dalam arah yang sama dalam beberapa pola terakhir (dapat dilihat dari tanda suku $\delta_k z_j$ yang selalu sama), maka laju pemahaman yang bersesuaian dengan bobot w_{kj} ditambah. Sebaliknya apabila arah perubahan bobot dua pola terakhir berbeda

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.

(ditandai dengan suku $\delta_k z_j$ yang berselang-seling positif - negatif) maka laju pemahaman untuk bobot tersebut harus dikurangi.

Perubahan bobot dalam aturan delta - bar - delta adalah sebagai berikut :

$$w_{kj}(t+1) = w_{kj}(t) + \alpha_{kj}(t+1)\delta_k z_j$$

2.7 MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

MAPE (Mean Absolute Percentage Error) yaitu menjumlahkan setiap kesalahan absolut pada setiap periode setelah mengurangkan nilai peramalan dan nilai aktual pada setiap periode tersebut dengan formula :

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left(\frac{|A_t - F_t|}{A_t} \right)$$

Skala hasil error peramalan yang digunakan pada penelitian ini, dijelaskan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Skala Performa Peramalan

MAPE	Hasil peramalan
<10%	Sangat baik
10 – 20%	Baik
20 – 50%	Layak/cukup
>50%	Buruk

Tabel 2. Skala Performa Variabel Peramalan

Skala MAPE	Performa Variabel Peramalan
0.1% - 5%	Kurang mempengaruhi
5.1% - 5%	Cukup mempengaruhi
10.1% - 20%	Mempengaruhi
20.1% - 50%	Sangat mempengaruhi
>50%	Amat sangat mempengaruhi

Menurut I Putu Agus Aditya, pada penelitiannya mengenai peramalan jumlah kasus demam berdarah, dikatakan bahwa hasil performa error dibagi menjadi empat, yaitu <10% (skala sangat baik), 10-20% (skala baik), 20-50% (skala layak), dan >50% (skala buruk). Berdasarkan pada Tabel 2, dapat dikatakan suatu variabel kurang mempengaruhi hasil akhir peramalan

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.

apabila menghasilkan perbedaan MAPE antara 0.1%-5%, cukup mempengaruhi apabila menghasilkan perbedaan MAPE sebesar 5.1%-10%, mempengaruhi apabila menghasilkan perbedaan MAPE sebesar 10.1%-20%, dikatakan sangat mempengaruhi apabila menghasilkan perbedaan MAPE sebesar 20.1%-50%, dan dikatakan sangat mempengaruhi apabila menghasilkan perbedaan MAPE >50%.

2.8. MATLAB

Matrix Laboratory (Matlab) adalah salah satu perangkat lunak yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kecepatan dan keakuratan dalam berbagai perhitungan dan dalam berbagai pembelajaran aljabar linear sehingga waktu yang diperlukan menjadi lebih efisien dan hasil yang diperoleh lebih akurat dibandingkan dengan perhitungan manual. Matlab merupakan suatu bahasa pemrograman matematika lanjutan yang dibentuk dengan dasar pemikiran menggunakan sifat dan bentuk matriks.

Matlab berisi fungsi tambahan untuk aplikasi khusus dan Matlab banyak digunakan pada matematika dan komputasi, pengembangan dan algoritma, pemrograman *modelling*, simulasi, pembuatan *prototype*, analisa data, eksplorasi, visualisasi, analisis numerik dan statistik, dan pengembangan aplikasi teknik (Cahyono B, 2013).

2.8.1 Pelatihan Backpropagation dengan matlab

Matlab menyediakan berbagai variasi pelatihan *backpropagation*. Dalam sub bab ini akan dibahas pelatihan standar yang digunakan untuk melatih jaringan. Pelatihan *backpropagation* menggunakan metode pencarian titik minimum untuk mencari bobot dengan *error* minimum. Dalam proses pencarian ini dikenal dua macam metode yaitu metode *incremental* dan metode kelompok (*batch*).

Dalam metode *incremental*, bobot diubah setiap kali pola masukan diberikan ke jaringan. Sebaliknya, dalam metode kelompok, bobot diubah setelah semua pola masukan diberikan ke jaringan. *Error* (dan suku perubahan bobot) yang terjadi dalam setiap pola masukan dijumlahkan

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.

untuk menghasilkan bobot baru. Matlab menggunakan metode pelatihan kelompok dalam iterasinya. Perubahan bobot dilakukan per *epoch*.

Untuk melatih jaringan digunakan perintah `train` yang formatnya adalah sebagai berikut:

```
[net,tr,Y,E,Pf,Af] = train(net,P,T,Pi,Ai,VV,TV)
```

Dengan

net : jaringan yang didefinisikan dalam `newff`

P : masukan jaringan

T : target jaringan. Default = zeros

Pi : kondisi delay awal masukan. Default = zeros

Ai : kondisi delay awal layar. Default = zeros

VV : struktur validasi vektor. Default = []

TV : struktur vektor uji. Default = []

Perintah `train` akan menghasilkan

net : jaringan yang baru

tr : record pelatihan (epoch dan performa)

Y : keluaran jaringan

E : error jaringan

Pf : kondisi akhir delay masukan

Af : kondisi akhir delay layar

Metode paling sederhana untuk merubah bobot adalah metode penurunan gradien (*gradient descent*). Bobot dan bias diubah pada arah dimana unjuk kerja fungsi menurun paling cepat, yaitu dalam arah negatif gradiennya.

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.

Jika w_k adalah vektor bobot pada iterasi ke- k , g_k adalah gradien dan α_k adalah laju pemahaman, maka metode penurunan gradien memodifikasi bobot dan bias menurut persamaan $w_{k+1} = w_k - \alpha_k g_k$.

Matlab menyediakan beberapa metode pencarian titik minimumnya. Pencarian titik minimum dengan metode penurunan gradien dilakukan dengan memberikan parameter 'traingd' dalam parameter setelah fungsi aktivasi pada perintah `newff`.

Ada beberapa parameter pelatihan dapat diatur sebelum pelatihan dilakukan. Dengan memberi nilai yang diinginkan pada parameter-parameter tersebut dapat diperoleh hasil yang lebih optimal.

- a. Jumlah *epoch* yang akan ditunjukkan kemajuannya.

Menunjukkan berapa jumlah *epoch* berselang yang akan ditunjukkan kemajuannya. Nilai *default* untuk jumlah *epoch* yang akan ditunjukkan adalah 25.

Instruksi : `net.trainParam.show = EpochShow`

- b. Maksimum *epoch*

Maksimum *epoch* adalah jumlah *epoch* maksimum yang boleh dilakukan selama proses pelatihan. Iterasi akan dihentikan apabila nilai *epoch* melebihi maksimum *epoch*. Nilai *default* untuk maksimum *epoch* adalah 10.

Instruksi : `net.trainParam.epochs = MaxEpoch`

- c. Kinerja tujuan

Kinerja tujuan adalah target nilai fungsi kinerja. Iterasi akan dihentikan apabila nilai fungsi kinerja kurang dari atau sama dengan kinerja tujuan. Nilai *default* untuk kinerja tujuan adalah 0.

Instruksi : `net.trainParam.goal = TargetError`

- d. Learning rate

Learning rate adalah laju pembelajaran. Semakin besar nilai *learning rate* akan berimplikasi pada semakin besarnya langkah pembelajaran. Jika *learning rate* diset terlalu besar, maka algoritma akan menjadi tidak stabil. Sebaliknya, jika *learning rate* diset terlalu kecil, maka

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.

algoritma akan konvergen dalam jangka waktu yang sangat lama. Nilai *default* untuk *learning rate* adalah 0,01.

Instruksi : `net.trainParam.lr = LearningRate`

- e. Waktu maksimum untuk pelatihan
Menunjukkan waktu maksimum yang diijinkan untuk melakukan pelatihan. Iterasi akan dihentikan apabila waktu pelatihan melebihi waktu maksimum. Nilai *default* untuk waktu maksimum adalah tak terbatas (*inf*).

Instruksi : `net.trainParam.time = MaxTime`

2.8.2. Mempercepat Pelatihan Backpropagation

Metode standar *backpropagation* seringkali terlalu lambat untuk keperluan praktis. Beberapa modifikasi dilakukan terhadap standar *backpropagation* dengan cara mengganti fungsi pelatihannya.

Secara umum, modifikasi dapat dikelompokkan dalam dua kategori. Kategori pertama adalah metode yang menggunakan teknik heuristik yang dikembangkan dari metode penurunan tercepat yang dipakai dalam standar *backpropagation*. Kategori kedua adalah menggunakan metode optimisasi numerik selain penurunan tercepat. Beberapa metode yang dipakai sebagai modifikasi adalah metode gradien conjugate, quasi Newton, dan lain-lain. Dalam sub bab berikut ini dibicarakan dahulu tentang beberapa modifikasi yang masuk dalam kategori pertama (*backpropagation* dengan momentum, variabel laju pemahaman, dan *backpropagation resilient*). Berikutnya barulah dibahas tentang beberapa metode yang masuk dalam kategori kedua.

- a. Metode Penurunan Gradien dengan Momentum (*traingdm*)
Meskipun metodenya paling sederhana, tapi metode penurunan gradien sangat lambat dalam kecepatan proses iterasinya. Ini terjadi karena kadang-kadang arah penurunan tercepat bukanlah arah yang tepat untuk mencapai titik minimum globalnya. Modifikasi metode penurunan tercepat dilakukan dengan menambahkan momentum. Dengan momentum, perubahan bobot

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.

tidak hanya didasarkan atas *error* yang terjadi pada *epoch* pada waktu itu. Perubahan bobot saat ini dilakukan dengan memperhitungkan juga perubahan bobot pada *epoch* sebelumnya. Dengan demikian kemungkinan terperangkap ke titik minimum lokal dapat dihindari.

Besarnya efek perubahan bobot terdahulu (disebut faktor momentum) bisa diatur dengan suatu bilangan antara 0 dan 1. Faktor momentum = 0 berarti perubahan bobot hanya dilakukan berdasarkan *error* saat ini (penurunan gradien murni). Dalam Matlab, pelatihan *backpropagation* dengan menggunakan metode penurunan gradien dengan momentum dilakukan dengan mendefinisikan fungsi pelatihan ‘traingdm’ dalam pembentukan jaringannya. Besarnya faktor momentum dilakukan dengan memberi nilai antara 0 – 1 pada `net.trainParam.mc` (*default* = 0,9). Parameter lain yang dapat diatur dalam `traingdm` sama dengan `traingd`.

b. Variabel Laju Pemahaman (`traingda`, `traingdx`)

Dalam standar *backpropagation*, laju pemahaman berupa suatu konstanta yang nilainya tetap selama iterasi. Akibatnya, unjuk kerja algoritma sangat dipengaruhi oleh besarnya laju pemahaman yang dipakai. Secara praktis, sulit untuk menentukan besarnya laju pemahaman yang paling optimal sebelum pelatihan dilakukan. Laju pemahaman yang terlalu besar maupun terlalu kecil akan menyebabkan pelatihan menjadi lambat.

Pelatihan akan lebih cepat apabila laju pemahaman dapat diubah ubah besarnya selama proses pelatihan. Jika *error* sekarang lebih besar dibandingkan *error* sebelumnya, maka laju pemahaman diturunkan. Jika sebaliknya, maka laju pemahaman diperbesar. Dengan demikian laju pemahaman dapat dibuat sebesar besarnya dengan tetap mempertahankan kestabilan proses.

Dalam Matlab, penggunaan variabel laju pemahaman dilakukan dengan menggunakan ‘`traingda`’ pada parameter fungsi pelatihan `newff`.

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penggunaan laju pemahaman juga bisa dikombinasikan dengan menambahkan faktor momentum. Fungsi pelatihan yang dipakai di Matlab adalah 'traindxdn'. Fungsi pelatihan ini memiliki kecepatan pelatihan yang tinggi sehingga dipakai sebagai *default* dalam pelatihan *backpropagation* di Matlab.

c. Resilient Backpropagation (trainrp)

Jaringan *backpropagation* umumnya menggunakan fungsi aktivasi sigmoid. Fungsi sigmoid akan menerima masukan dari range tak berhingga menjadi keluaran pada *range* [0,1]. Semakin jauh titik dari $x = 0$, semakin kecil gradiennya. Pada titik yang cukup jauh dari $x = 0$, gradiennya mendekati 0. hal ini menimbulkan masalah pada waktu menggunakan metode penurunan tercepat (yang iterasinya didasarkan atas gradien). Gradien yang kecil menyebabkan perubahan bobot juga kecil, meskipun masih jauh dari titik optimal. Masalah ini diatasi dalam *resilient backpropagation* dengan cara membagi arah dan perubahan bobot menjadi dua bagian yang berbeda. Ketika menggunakan penurunan tercepat, yang diambil hanya arahnya saja. Besarnya perubahan bobot dilakukan dengan cara lain.

Dalam Matlab *resilient backpropagation* dilakukan dengan menuliskan 'trainrp' pada fungsi pelatihannya.

d. Algoritma Gradien Conjugate (traincgf, traincgp, traincgb)

Dalam standar *backpropagation*, bobot dimodifikasi pada arah penurunan tercepat. Meskipun penurunan fungsi berjalan cepat, tapi tidak menjamin akan konvergen dengan cepat. Dalam algoritma gradien konjugate, pencarian dilakukan sepanjang arah konjugate. Dalam banyak kasus, pencarian ini lebih cepat. Ada berbagai metode pencarian yang dilakukan berdasarkan prinsip gradien konjugate, antara lain Fletcher-Reeves ('traincgf'), Polak-Ribiere ('traincgp'), Powell Beale ('traincgb').

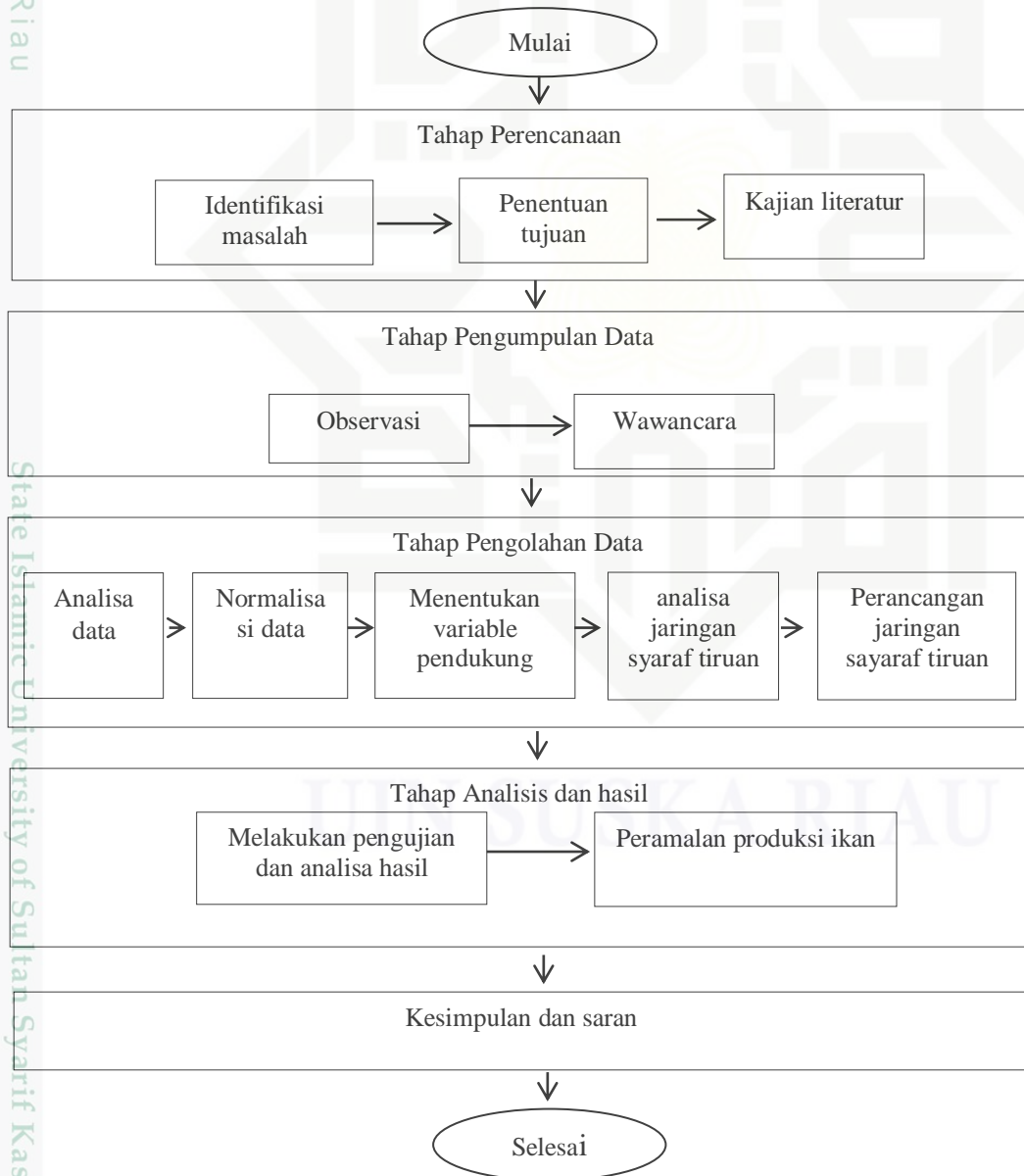
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Proses Alur Penelitian

Adapun tahapan yang dilakukan dalam melakukan penelitian Tugas Akhir ini dapat dilihat pada Gambar 3.1:



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.

Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

Berikut ini adalah penjelasan dari langkah-langkah pada metodologi tugas akhir seperti yang terlihat pada gambar 3.1 diatas.

3.1.1 Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan adalah tahapan yang harus direncanakan ketika akan melakukan penelitian Tugas Akhir. Data yang direncanakan adalah :

1. Identifikasi Permasalahan
Kegiatan ini adalah penjelasan tentang latar belakang dan merumuskan tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini, lalu diberi solusi dari permasalahan tersebut. Rumusan masalah yang ada pada penelitian ini adalah bagaimana mengimplementasikan *metode Backpropagation Neural Network* untuk peramalan produksi ikan pada Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Kuantan Singingi. Teknik yang digunakan didalam pendefinisian masalah disini adalah Metode Kipling, dimana dalam perumusan masalah dilakukan pertanyaan menggunakan 5W + 1H untuk membantu memicu pemikiran dan mengatasi masalah.
2. Menentukan Topik dan Judul
Topik yang diangkat penelitian ini adalah adalah bagaimana mengimplementasikan metode *Backpropagation Neural Network* untuk peramalan produksi ikan pada Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Kuantan Singingi dan memudahkan dalam menentukan perencanaan produksi untuk waktu yang akan datang.
3. Menentukan Tujuan
Untuk mendukung dalam mencapai sasaran Tugas Akhir, tahapan yang dilakukan selanjutnya adalah penentuan tujuan dari Tugas Akhir. Yang mana gunanya ialah agar tujuan dalam penulisan lebih terarah.
4. Studi pustaka
Studi pustaka bertujuan untuk mengetahui teori-teori yang berkaitan dengan penelitian, lalu digunakan untuk menyelesaikan permasalahan

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.

yang ada pada penelitian. Studi pustaka juga berguna untuk menjadi dasar referensi yang kuat bagi peneliti untuk menyelesaikan laporan tugas akhir. Pada penelitian ini, akan dilakukan studi pustaka dari jurnal maupun buku yang berkaitan dengan produksi dan budidaya ikan nila, *Backpropagation Neural Network*, dan penelitian terdahulu.

3.1.2 Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data adalah tahapan yang dilakukan setelah perencanaan dengan proses sebagai berikut:

1. Observasi
Selanjutnya penulis melakukan observasi dengan melihat masalah yang terjadi pada proses produksi benih ikan dan melakukan pengambilan data produksi pada Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Kuantan Singingi.
2. Wawancara
Tahap ini merupakan pengumpulan data dengan cara wawancara, dimana wawancara dilakukan dengan pihak Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Kuantan Singingi terkait penelitian Tugas Akhir.
3. Pengambilan Data Sekunder
Setelah melakukan wawancara, selanjutnya pengambilan data sekunder dari dinas perikanan yang pada hal ini melalui Kepala Seksi Pembenuhan Bapak Arif Abdillah, S.Pi yang mana data tersebut didapatkan dari Balai Benih Ikan Teso Marsawa.

3.1.3 Tahap Pengolahan Data

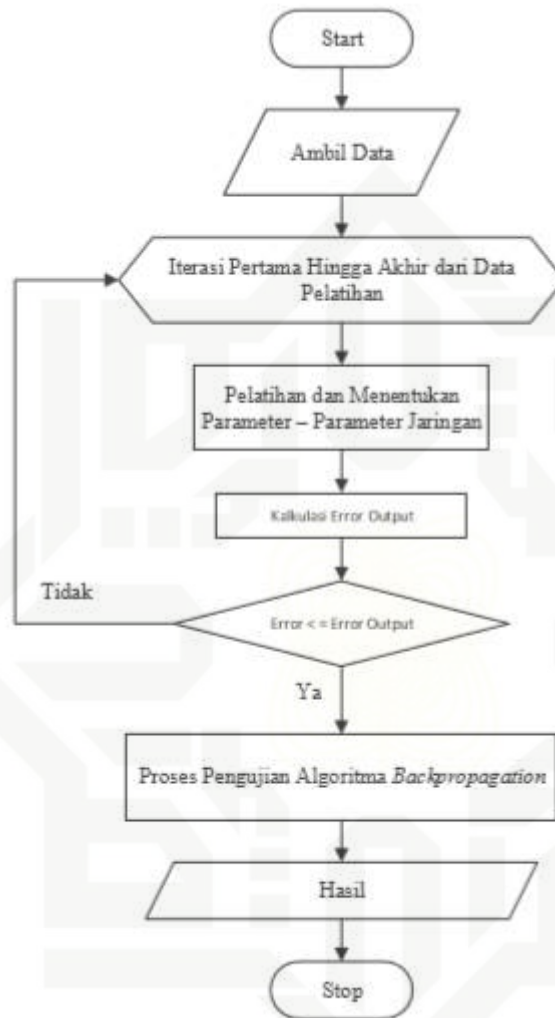
Setelah semua sistem dianalisa, maka masuk tahap selanjutnya yaitu tahap perancangan sistem. Pada tahap ini penulis melakukan beberapa kegiatan terkait perancangan sistem, diantaranya:

1. Pemodelan *Backpropagation Neural Network*
Pada tahap ini, akan dijelaskan langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan data dengan menggunakan algoritma BPNN yang akan diterapkan ke dalam sistem nantinya. Berikut ini adalah alur dari

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.

algoritma BPNN secara umum yang digambarkan pada *flowchart* dibawah ini.



Gambar 3.2 *Flowchart* Algoritma *Backpropagation*

Model estimasi dibuat menggunakan metode *neural network* algoritma BPNN dengan *tools* yang digunakan yaitu Matlab R2017a. *Input* dari BPNN adalah faktor-faktor yang memengaruhi produksi ikan yaitu (1) Jumlah pakan, (2) Jumlah induk, (3) Curah hujan. Sedangkan *output* dari BPNN adalah Jumlah produksi ikan nila.

3.3.5 Analisis Simulasi Parameter *Neural Network*

Parameter-parameter yang digunakan pada proses perhitungan BPNN dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

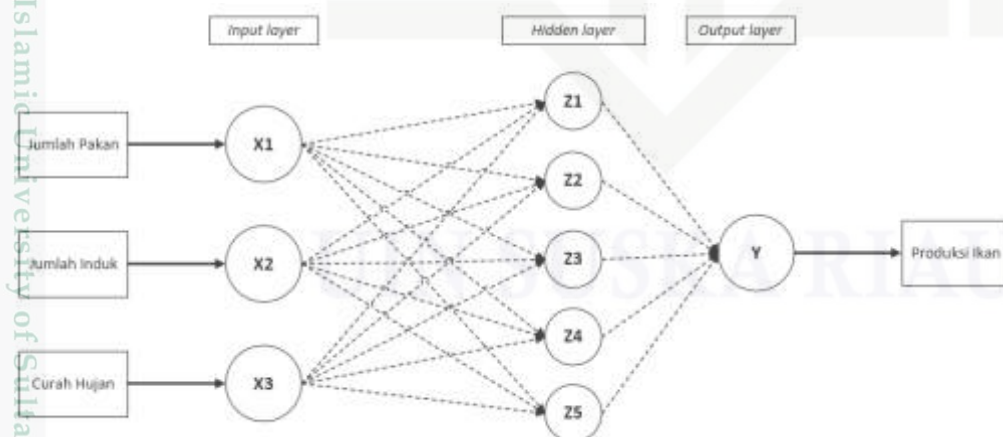
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

Tabel 3.1 Parameter BPNN

No	Parameter	Nilai
1.	Learning Rate (α)	0,01
2.	Jumlah node dalam Hidden layer	5,6,7,8,20
3.	Jumlah node dalam Input Layer	3
4.	Jumlah node dalam Output Layer	1
5.	Fungsi Aktivasi	Sigmoid
6.	Jumlah Iterasi	5.000

Jumlah *hidden layer* yang digunakan satu buah *node* terdiri atas 5,6,7,8, dan 20 *hidden layer*. Hal ini dilakukan agar didapatkan model yang optimal untuk pelatihan *backpropagation*. Dari penjelasan tersebut maka arsitektur BPNN dari produksi jumlah ikan diantaranya dapat dilihat pada gambar 3.7 dibawah ini.



Gambar 3.3 Arsitektur BPNN

Keterangan Gambar 3.7.

X = Input

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.

Y = Output
 Z = Hidden Layer

3.3.6 Performa Peramalan

Pengukuran hasil performa peramalan pada penelitian ini menggunakan perhitungan MAPE (Mean Absolute Percentage Error), yaitu menjumlahkan setiap kesalahan absolut pada setiap periode setelah mengurangi nilai peramalan dan nilai aktual pada setiap periode tersebut dengan formula :

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left(\frac{|A_t - F_t|}{A_t} \right)$$

Skala hasil error peramalan yang digunakan pada penelitian ini, dijelaskan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Skala Performa Peramalan

MAPE	Hasil peramalan
<10%	Sangat baik
10 – 20%	Baik
20 – 50%	Layak/cukup
>50%	Buruk

3.1.4 Dokumentasi

Tahap dokumentasi adalah tahap melakukan dokumentasi terhadap seluruh kegiatan yang telah dilaksanakan peneliti mulai dari tahap perencanaan sampai implementasi sistem dengan melakukan pembuatan laporan. Hasil akhir pada tahapan ini berupa dokumentasi laporan tugas akhir.

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.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari analisa dan hasil terhadap penerapan algoritma *backpropagation neural network* untuk estimasi produksi ikan pada Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Berdasarkan penelitian didapatkan model jaringan terbaik yaitu 3-7-1 (3 Variabel maukan, 7 neuron dan 1 hidden layer) dengan parameter learning rate (lr) yang digunakan 0,01 , momentum constant (mc) 0,2 , dan 5000 epoch. Nilai Mean Square Error (MSE) pelatihan jaringan sebesar 0,42631.
2. Metode BPNN dengan masukan 36 data tahun 2016-2018 sebelum sekarang disimpulkan tidak layak digunakan terhadap dataset seperti dataset jumlah produksi ikan pada Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Kuantan Singingi dengan melihat pada hasil error yang dihasilkan berkisar 53% pada proses testing.
3. Kekurangan yang seperti dijelaskan pada poin poin 2 dikarenakan oleh pola data yang berbeda antara data training dan data testing dan variable yang digunakan kurang mempengaruhi peramalan.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan penulis untuk pengembangan selanjutnya yaitu:

1. Gunakan dataset yang tidak memiliki nilai fluktuasi terlalu tinggi atau berpola acak atau memiliki pola lebih dari satu, karena mungkin dapat mempengaruhi hasil akhir 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.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Untuk mendapatkan model optimal dapat juga menggunakan metode trial & error, yaitu menggunakan variasi parameter sebanyak mungkin dan kemudian dibandingkan hasil performanya.
3. Dapat menggunakan variabel pendukung lainnya, seperti suhu, substrat pemijahan, ph air dan sebagainya.
4. Metode BPNN dapat dikombinasikan dengan metode peramalan lainnya dan nantinya dibandingkan hasil kinerjanya





DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2008. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. PT Bumi Aksara. Jakarta
- Anike, Marleni., Suyoto, dan Ernawati. (2012). *Pengembangan Jaringan Syaraf Tiruan dalam Memprediksi Jumlah Dokter Keluarga Menggunakan Backpropagation (Studi Kasus : Regional X Cabang Palu*. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SENTIKA)
- Antwi, Phillip dkk.(2017). *Estimation of biogas and methane yields in an UASB treating potato starch processing wastewater with backpropagation artificial neural network*. *Bioresource Technology* 228 (2017) 106–115
- Anwar, Badrul. (2011). *Penerapan Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dalam Memprediksi Tingkat Suku Bunga Bank*. *Jurnal SAINTIKOM*. Vol. 10. No. 2. Rebello, S., Maheshwari, U., Safreena, Souza, R. V. D. (2011). “Backpropagation Neural Network Method for Predicting Lac Gene Structures in Streptococcus Pyogenes M Group A Streptococcus Strains”. *International Journal for Biotechnology and Molecular Biology Research*. Vol. 2 (4), PP. 61-72.
- Aura Zakina, Oyi dan Susatyo Nugroho WP.2016. *Usulan Peramalan Produksi pada Produk BS-PRC Dengan Metode Time Series (Studi Kasus pada PT. Pardic jaya chemical)*. *Industrial Engineering Online Jurnal* Vol.5 No.4
- Azhar dan Riksakomara.(2017). *Peramalan Jumlah Produksi Ikan dengan Menggunakan Backpropagation Neural Network (Studi Kasus: UPTD Pelabuhan Perikanan Banjarmasin)* , *Jurnal Teknik ITS* Vol. 6, No. 1
- Badriyah, ASR dan Agus Suharsono.(2014). *Peramalan Permintaan Penjualan SepedaMotor di PT. “A” dengan Menggunakan ARIMAX dan VARX (Studi Kasus diKabupaten Ponorogo)*. *JURNAL SAINS DAN SENI POMITS* Vol. 3, No.2, (2014) 2337-3520 (2301-928X Print)
- Barry, Rander dan Jay Heizer. 2001. *Prinsip-priinsip Manajemen Operasi: Operation Management*. Jakarta : Salemba Empat
- Bassil, Y. 2012. *A Simulation Model for the Waterfall Software. Development Life Cycle*. *International Journal of Engineering &. Technology (iJET)*, 2(5): 2.



- Cahyono, Budi.(2013). *Penggunaan Software Matrix Laboratory (Matlab) Dalam Pembelajaran Aljabar Linier*. Jurnal PHENOMENON, Volume 1 Nomor 1
- Dewi, Candra dan Muslikh, M.(2013). *Perbandingan Akurasi Backpropagation Neural Network dan ANFIS untuk Memprediksi Cuaca*. Journal of Scientific Modeling & Computation, Volume 1 No.1
- Exsanudin, (2014). *Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Estimasi Jumlah Produksi Gula (Studi kasus : PG Jombang Baru)*. Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
- Febriana, Mira dkk.(2013). *Peramalan Jumlah Permintaan Produksi Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Backpropagation*. Jurnal Teknik Industri, Vol.1, No.2, Juni 2013, pp.174-179
- Fernández, Jose David dan Francisco Vico, AI Methods in Algorithmic. Composition: A Comprehen Survey, Journal of Artificial Intelligence. Research, 2013.
- Haris, R. B. K., dan Anwar, S. (2017). *Analisis Tingkat Pemanfaatan Lahan, Total Produksi, Dan Produktivitas Ikan Bandeng (Chanos chanos Forskal 1775) di Kecamatan Tugu Kota Semarang Provinsi Jawa Tengah*. Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan, 12(1):12-17
- Jek Siang, Jong.(2006). *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemogramannya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta : ANDI Publisher
- Jumarwanto, Arif. (2009). *Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Memprediksi Penyakit THT di Rumah Sakit Mardi Rahayu Kudus*. Jurnal Teknik Elektro. Vol. 1. No. 1.
- Karlik, B. (2014). *Machine learning algorithms for characterization of emg signals*. International Journal of Information and Electronics Engineering, 4(3), 189.
- Kusumawati, dkk. *Prediksi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Metode Neural Network dan Particle Swarm Optimization*. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia. 37-42. 2015
- Lestari, N, dan L. L. Van Fc.(2017). *Implementasi jaringan syaraf tiruan untuk menilai kelayakan tugas akhir mahasiswa (studi kasus di amik bukittinggi)*. J. Teknol. Inf. Komun. Digit. Zo., vol. 8, no. 1, pp. 10–24
- Lubis, Putri Sihol M.2015.*Analisis Kandungan Kadmium (Cd), Timbal (Pb) dan Formaldehid Pada Beberapa Ikan Segar Di KUB(Kelompok Usaha Bersama) Belawan, Kecamatan Medan Belawan Tahun 2015*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. USU



Makinde, FA C. T. Ako, etc. *Prediction Of Crude Oil Viscosity Using Feed-Forward Back-Propagation Neural Network (FFBPNN)*. Petroleum Engineering Department, Covenant University, Nigeria, 2011.

Marbun, Murni dkk.(2018). *Perancangan Sistem Permalan Jumlah Wisatawan Asing*. Jurnal Mantik Penusa Vol. 2 No. 1

Nugroho, Adi. 2005. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Dengan Metodologi Berorientasi Objek*. Informatika. Bandung.

Pandu Cynthia, et al. *Jaringan Syaraf Tiruan Algoritma Backpropagation Dalam Memprediksi Ketersediaan Komoditi Pangan Provinsi Riau*. (SNTIKI) 9. Pekanbaru, 18-19 Mei 2017

Prahesti, Inggit. (2013). *Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Algoritma Backpropagation untuk Memprediksi Curah Hujan di Yogyakarta*. Naskah Publikasi STMIK-AMIKOM Yogyakarta

Santosa, Budi (2007). *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta : Graha Ilmu.

Setiawan, Debi.(2016). *Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan untuk Estimasi Needs Office Equipment Menggunakan Algoritma Backpropagation*. SATIN Vol,2 No,1

Soekartawi, 1995. *Analisis Usahatani*.UI Press.Jakarta.

Suleman, Salman dan Roys Pakaya. (2018). *Prediksi Hasil Produksi Ikan Tuna Menggunakan Algoritma Neural Network Berbasis Forward Selection*. JTech 6(1), 1 – 10

Weri Putra, Okrian.2014. *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Budidaya Ikan Nila di Kecamatan Singingi Kabupaten Kuantan Singingi*. JOM FEKON Vol. 1 No. Oktober 2014

Yanti, Novi. (2011). *Penerapan Metode Neural Network dengan Struktur Backpropagation untuk Prediksi Stok Obat di Apotek*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi.



LAMPIRAN A

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN WAWANCARA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: Arif Abdillah S,Pi.

Jabatan: Kepala Seksi Pembenuhan

Waktu wawancara: 28 Februari 2019

Tempat wawancara: Gedung Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Kuantan Singingi, Taluk Kuantan

Menerangkan bahwa mahasiswa yang beridentitas dibawah ini:

Nama: Ashihadina Putri

Nim : 11553203266

Jurusan: Sistem Informasi

Semester: VIII (Delapan)

Fakultas: Sains dan Teknologi UIN Suska Riau

Benar telah melakukan wawancara dan pengambilan data selama waktu penelitian berlangsung, dengan judul penelitian Penerapan Algoritma *Bacpropagation Neural Network* dalam Peramalan Jumlah Benih Ikan pada Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Kuantan Singingi. Demikian surat keterangan ini untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

A.1 WAWANCARA

Berikut adalah hasil wawancara peneliti terhadap Narasumber yang bersangkutan mengenai permasalahan yang diteliti.

WAKTU DAN TEMPAT PELAKSANAAN

Waktu wawancara: 24 Januari 2019

Tempat wawancara: Gedung Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Kuantan Singingi, Taluk Kuantan

IDENTITAS PENELITI

Nama: Ashihadina Putri

Nim: 11553203266

Fakultas / Jurusan: Sains dan Teknologi UIN Suska Riau / Sistem Informasi

Judul Tugas Akhir:

IDENTITAS NARASUMBER

Nama: Arif Abdillah S,Pi.

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.

© Hak ciptaan dilindungi UIN Suska Riau
Situs Resmi: www.uin-suska-riau.ac.id
Kasim Riau

Jabatan: Kepala Seksi Pembenuhan

DAFTAR WAWANCARA

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

1. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi produksi ikan nila di BBI Teso Dinas Perikanan Kuansing ?

Jawab: Faktor-Faktor yang mempengaruhi ikan nila yaitu, jumlah induk, kondisi air dan pakan.

2. Bagaimana Kondisi air mempengaruhi produksi ikan ?

Jawab: Misalkan siap hujan, air waduk disini menjadi keruh. Jika air keruh rata-rata bibit disini akan banyak yang mati. Tapi saat 5 hari air sudah jernih, untuk 1 bulan ikan tetap sehan. Namun kualitas air ini bisa berbentuk pH air.

3. Apa saja tugas tenaga kerja di balai benih perikanan ?

Jawab: tenaga kerja tidak mempengaruhi produksi, yang mengemban tugas untuk memberikan pakan ikan, penjagaan, pembersihan, penyuntikan dan perawatan lingkungan

4. Berapa jumlah kolam ikan nila ?

Jawab: untuk yang aktiv pemijahan berjumlah 4 kolam, dengan satu kolam dengan 20×20 yang dapat menghasilkan benih ikan berkisar 10.000 benih, 3 kolam 10×20 yang menghasilkan benih ikan berkisar 7000-8000. Karena umur induk kolam 20×20 sudah tua produktivitas nya sudah tidak efektif lagi, maka ditambah dengan kolam di 10×20 .

5. Apa yang terjadi jika produksi ikan menurun ?

Jawab: Pekerja atau Pegawai BBI yang akan dievaluasi, karena produksi ikan tidak sesuai dengan yang ditargetkan.

6. Apa yang terjadi jika produksi ikan berlebih ?

Jawab: Ketika produksi ikan berlebih maka akan berdampak pada ke-

butuhan produksi seperti pakan, obat-obatan, pupuk dan lainnya akan kekurangan, karena hal-hal tersebut sudah ditetapkan anggaran perbulan nya oleh dinas. Hal tersebut akan mengakibatkan produksi ikan tidak berjalan dengan sempurna karena pakan, obat-obatan, pupuk dsb yang diberikan ke ikan tidak sesuai dengan seharusnya.

Narasumber,

Arif Abdillah S,Pi.
NIP. 197806212008011001

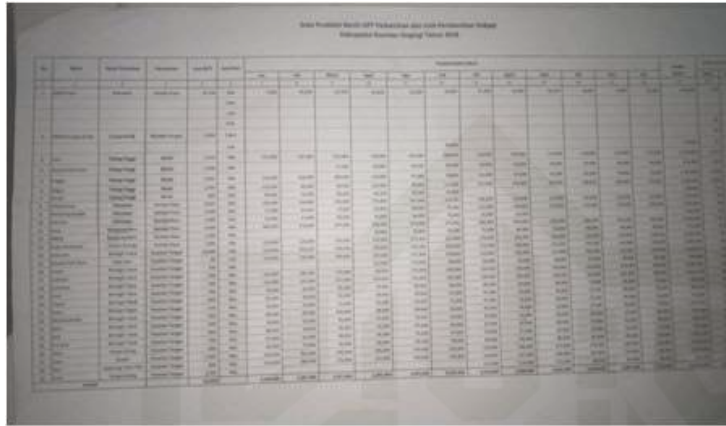
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

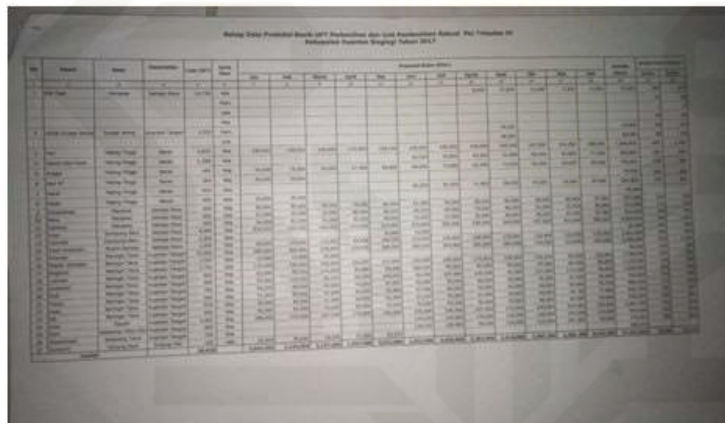
LAMPIRAN B

Laporan Tahunan Produksi Ikan pada Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Kuantan Singingi

Laporan produksi ikan pada tahun 2018 yang digunakan sebagai data uji



Laporan produksi ikan pada tahun 2017 yang digunakan sebagai data latihan



Laporan produksi ikan pada tahun 2016 yang digunakan sebagai data latihan

LAPORAN PRODUKSI BENIH UPT PERSERHAN
DINAS PERIKANAN KABUPATEN KUANTAN SINGINGI TA 2016

PRODUKSI BENIH 300 TSD EKAMATAS SENTAU BATA

No.	Bulan	Jenis Benih Ikan Yang Diproduksi			Jumlah Total (ekor)
		Paku	Nilu	Mes	
1	Januari		62.300	3.500	65.800
2	Februari		76.000		76.000
3	Maret		97.000	8.120	105.120
4	April		34.600		34.600
5	Mai		51.900		51.900
6	Juni		88.800	3.000	91.800
7	Juli		45.000	2.500	47.500
8	Agustus		64.400		64.400
9	September		48.300		48.300
10	Oktober				
11	November				
12	Desember				
			Jumlah	21.120	663.670

Sumber: Pengolahan data laporan Bulanan BSI

PRODUKSI BENIH PATCHERY DAN STABUN (INTRODUKSI BENIH SUNGAI) JERENG RES. KUANTAN TERDAK

- 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.

LAMPIRAN C

Foto Observasi Kolam Ikan Nila pada Balai Benih Ikan Teso Desa Marsawah, Kabupaten Kuantan Singingi

Kolam Benih Ikan Nila:



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.

Kolam Ikan Nila Dewasa:



© 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.

Kolam Pendederan Ikan Nila:



© 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.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



© 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.

Ashihadina Putri lahir di Pulau Padang, Kab. Kuantan Singingi, Riau pada tanggal 04 Maret 1997 sebagai anak pertama dari tiga bersaudara dari Bapak Asral dan Ibu Herneli. Pengalaman pendidikan yang dilalui dimulai pada SDN 003 Pulau Padang tahun 2003-2009 dan dilanjutkan di SMPN 1 Singingi tahun 2009-2012, setamat di SMP pendidikan dilanjutkan di S-MAN 1 Singingi tahun 2012-2015. Kemudian melanjutkan perguruan tinggi di Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau pada tahun yang sama yaitu 2015 dan juga penulis mengikuti program Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pulau Godang, Kuantan Singingi pada tahun 2018. Untuk menjalin komunikasi dengan penulis baik diluar kampus maupun didalam kampus dapat menghubungi kontak melalui handphone: 0812-7206-3939 dan e-mail: ashinadiena@gmail.com.

