

IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION UNTUK MEMPREDIKSI LAMA PENYINARAN MATAHARI

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Informatika

Oleh:

SATRIA WAHYU SA'BANA D.
11551102318



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

2020

- 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.

LEMBAR PERSETUJUAN
IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN
BACKPROPAGATION UNTUK MEMPREDIKSI LAMA
PENYINARAN MATAHARI

TUGAS AKHIR

Oleh

SATRIA WAHYU SA'BANA D

11551102318

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir

di Pekanbaru, pada tanggal 13 November 2020

Pembimbing,



Fitri Insani, S.T., M. Kom.

NIK. 130 510 024

LEMBAR PENGESAHAN
IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN
BACKPROPAGATION UNTUK MEMPREDIKSI LAMA
PENYINARAN MATAHARI

TUGAS AKHIR

Oleh

SATRIA WAHYU SA'BANA D

11551102318

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 13 November 2020

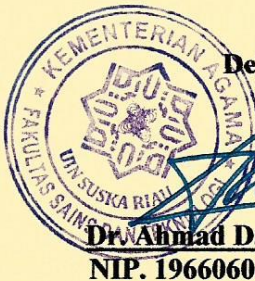
Pekanbaru, 13 November 2020


Mengesahkan,

Ketua Jurusan



Dr. Elin Haerani, ST., M.Kom.
NIP. 19810523 200710 2 003



Dekan

Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag.
NIP. 19660604 199203 1 004

DEWAN PENGUJI

Ketua : Jasril, S.Si., M.Sc.
Sekretaris : Fitri Insani, ST., M.Kom.
Penguji 1 : Eka Pandu Cynthia, ST., M.Kom.
Penguji 2 : Siti Ramadhani, S.Pd., 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 pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggunaan atau penerbitan sebagai atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

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.

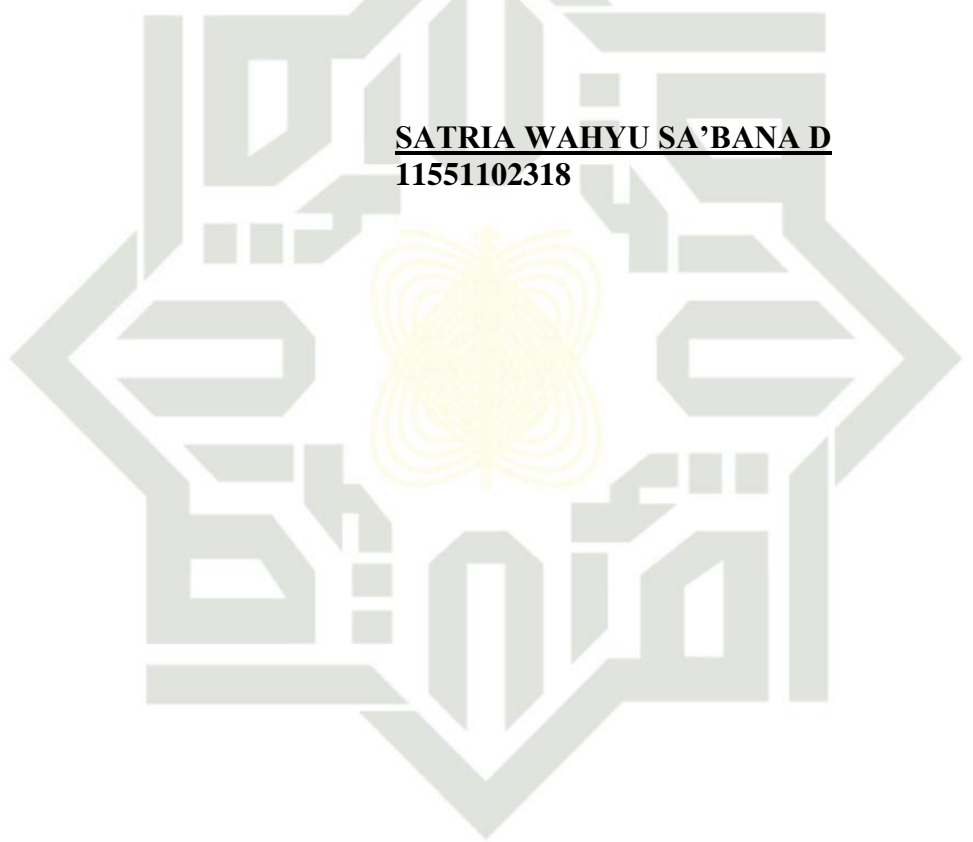
LEMBAR PERNYATAAN

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 atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 13 November 2020

Yang membuat pernyataan,

SATRIA WAHYU SA'BANA D
11551102318



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.

IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION UNTUK MEMPREDIKSI LAMA PENYINARAN MATAHARI

SATRIA WAHYU SA'BANA D

11551102318

Tanggal Sidang : 13 November 2020

Periode Wisuda :

Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAK

Matahari merupakan sumber energi utama makhluk hidup yang ada di bumi. Potensi yang dihasilkan dari energi matahari dapat dimanfaatkan dalam bidang pertanian, peternakan, Kesehatan, teknologi dan sumber energi alternatif lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi lama penyinaran matahari yang merupakan salah satu unsur klimatologi. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data lama penyinaran matahari BMKG Kota Pekanbaru mulai dari Januari 2020 sampai Oktober 2020. Dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* penelitian ini dapat menghasilkan output prediksi lama penyinaran matahari 1 bulan kedepannya. Arsitektur jaringan syaraf tiruan yang digunakan yaitu 12 *input layer*, 5 *hidden layer*, dan 1 *output layer*, *learning rate*: 0.8, *max epoch*: 300, dan pembagian data latih dan data uji sebesar: 90% banding 10% dengan menggunakan fungsi aktivasi *sigmoid biner*. Hasil akurasi yang dihasilkan menggunakan parameter optimal mendapatkan nilai MSE pelatihan sebesar **0.014502742** serta MSE pengujian sebesar **0.025254754**. Dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa jaringan syaraf tiruan *Backpropagation* yang dihasilkan dapat diimplementasikan untuk memprediksi lama penyinaran matahari.

Kata Kunci: *Backpropagation*, Lama Penyinaran Matahari, *Mean Square Error*, Prediksi.

UIN SUSKA RIAU

IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION UNTUK MEMPREDIKSI LAMA PENYINARAN MATAHARI

SATRIA WAHYU SA'BANA D

11551102318

Tanggal Sidang : 13 November 2020

Periode Wisuda :

Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRACT

*The sun is the main source of energy for living things on earth. The potential generated from solar energy can be utilized in the fields of agriculture, animal husbandry, health, technology and other alternative energy sources. This study aims to predict the length of the sun's exposure, which is one of the climatological elements. The data used in this research is the length of solar radiation data from BMKG Pekanbaru City from January 2020 to October 2020. By using the backpropagation artificial neural network, this research can produce a predictive output for the duration of the sun's exposure for the next 1 month. The artificial neural network architecture used is 12 input layers, 5 hidden layers, and 1 output layer, learning rate: 0.8, max epoch: 300, and the sharing of training data and test data is: 90% versus 10% by using the binary sigmoid activation function. . The results of the accuracy generated using the optimal parameters get the MSE training value of **0.014502742** and the MSE test is **0.025254754**. In this study, it can be concluded that the resulting Backpropagation neural network can be implemented to predict the duration of solar radiation.*

Kata Kunci: Backpropagation, Lama Penyinaran Matahari, Mean Square Error, Prediksi.

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.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Alhamdulillah Rabbil Alamin, Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah Subhana wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Memprediksi Lama Penyinaran Matahari”**. Shalawat beserta salam kepada junjungan kita Rasulullah Muhammad Shallallahu ‘Alaihi wa Sallam sebagai tauladan kita.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat kelulusan dalam menyelesaikan Program Studi di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains & Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Selama penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak pengetahuan, bimbingan, dukungan, arahan, serta masukan yang menuju ke arah kebaikan dari semua pihak sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Semua itu tentu terlalu banyak bagi penulis untuk membalasnya, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Suyitno, M. Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Dr. Elin Haerani, S.T., M. Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Febi Yanto, M. Kom., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberi arahan, saran dan motivasi kepada penulis selama kuliah dan penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Fitri Insani, S.T., M. Kom., selaku pembimbing tugas akhir yang selalu memberikan arahan, bimbingan, motivasi, serta kritik dan saran yang sangat membangun dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

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.

6. Ibu Eka Pandu Cynthia, S.T., M. Kom., selaku penguji I yang telah memberikan arahan, kritik, dan saran kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Ibu Siti Ramadhani, S.Pd., M. Kom., selaku penguji II yang telah memberikan arahan, kritik, dan saran kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama perkuliahan.
9. Orang tua tercinta, Alm. Ayah L. Damanik yang selalu memotivasi diri ini dan untuk Ibu Suherlina Sari yang selalu mendo'akan yang terbaik, serta adik – adik dan saudara - saudara penulis yang selalu senantiasa mendo'akan, dan menjadi alasan sebagai penyemangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Sarli Zona yang selalu membantu, memberikan dukungan, sabar dan senantiasa mendo'akan penulis.
11. Teman-teman seperjuangan TIF G angkatan 2015 yang selalu mendo'akan dan memberi dukungan serta semangat kepada penulis.
12. Teman-teman seangkatan TIF 2015, para senior TIF, dan junior TIF yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu namanya.
13. Semua pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
Dalam penulisan laporan ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan harus diperbaiki. Untuk itu penulis membuka diri dalam menerima masukan berupa kritik dan saran yang membangun dapat disampaikan ke alamat *email*: **satria.wahyu.sa'bana.d@students.uin-suska.ac.id** dimana nantinya bertujuan untuk menyempurnakan penelitian agar lebih baik di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap semoga Laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Pekanbaru, 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SIMBOL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Rumusan Masalah	I-4
1.3. Batasan Masalah.....	I-4
1.4. Tujuan Penelitian	I-5
1.5. Sistematika Penulisan	I-5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Jaringan Syaraf Tiruan	II-1
2.2. Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation.....	II-2
2.3. Metode <i>Backpropagation</i>	II-3
2.3.1. Arsitektur Backpropagation	II-3
2.3.2. Fungsi Aktivasi	II-4
2.3.3. Algoritma Pembelajaran <i>Backpropagation</i>	II-5
2.4. Normalisasi dan Denormalisasi.....	II-10
2.5. Prediksi Lama penyinaran pada matahari	II-11
2.5.1. Lama Penyinaran Matahari	II-11
2.5.2. Fungsi Matahari	II-11
2.5.3. Manfaat Energi Matahari	II-12
2.6. Penelitian Terkait	II-12
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Perumusan Masalah	III-2
3.2. Studi Literature.....	III-2
3.3. Analisa Metode	III-2
3.4. Perancangan Sistem	III-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.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

3.	Implementasi dan Pengujian	III-5
3.5.1.	Implementasi Sistem	III-6
3.5.2.	Pengujian.....	III-6
3.5.2.1.	Pengujian Akurasi	III-6
3.5.2.2.	Pengujian Sistem	III-6

BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN

4.1.	Analisa dan Perancangan	IV-1
4.2.	Analisa Kebutuhan Data	IV-1
4.2.1.	Normalisasi Data.....	IV-1
4.2.2.	Data Masukan.....	IV-2
4.2.3.	Pembagian Data	IV-3
4.3.	Analisa Metode <i>Backpropagation</i>	IV-4
4.3.1.	Perhitungan Manual	IV-6
4.4.	Analisa Dan Perancangan Sistem.....	IV-13
4.4.1.	<i>Use Case Diagram</i>	IV-14
4.4.2.	<i>Use Case Description</i>	IV-14
4.4.3.	<i>Sequence Diagram</i>	IV-20
4.4.4.	<i>Class Diagram</i>	IV-26
4.4.5.	Rancangan <i>Database</i>	IV-27
4.4.6.	Rancangan <i>Interface</i>	IV-31

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1.	Implementasi	V-1
5.2.	Ruang Lingkup Implementasi	V-1
5.2.1.	Perangkat Keras	V-1
5.2.2.	Perangkat Lunak.....	V-1
5.3.	Tampilan Sistem	V-2
5.4.	Pengujian.....	V-12
5.4.1.	Pengujian <i>Blackbox</i>	V-12
5.4.2.	Pengujian Algoritma	V-15
5.4.3.	Pengujian Akurasi	V-22

BAB VI PENUTUP

6.1.	Kesimpulan	VI-1
6.2.	Saran.....	VI-1

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2. 2 Arsitektur <i>Backpropagation</i> (Lesnussa dkk, 2015)	II-4
2. 3 Kurva <i>Sigmoid Biner</i> (Lesnussa, 2015)	II-5
2. 4 Kurva <i>Sigmoid Bipolar</i> (Lesnussa, 2015)	II-5
3. 1 Alur Metodologi Penelitian	III-1
3. 2 Alur Analisa Prosedur Pelatihan	III-3
3. 3 Alur Analisa Prosedur Pengujian	III-4
4. 1 Arsitektur Jaringan <i>Backpropagation</i>	IV-5
4. 2 <i>Use Case Diagram</i> SIM - LPM	IV-14
4. 3 <i>Sequence Diagram</i> Login	IV-20
4. 4 <i>Sequence Diagram</i> Pegawai	IV-21
4. 5 <i>Sequence Diagram</i> Data LPM	IV-22
4. 6 <i>Sequence Diagram</i> Data BPNN	IV-23
4. 7 <i>Sequence Diagram</i> Bobot dan Bias	IV-23
4. 8 <i>Sequence Diagram</i> Pengujian Akurasi	IV-24
4. 9 <i>Sequence Diagram</i> Prediksi	IV-25
4. 10 <i>Class Diagram</i> SIM - LPM	IV-26
4. 11 Rancangan Antarmuka Halaman Utama Sistem	IV-31
4. 12 Rancangan Antarmuka Login	IV-32
4. 13 Rancangan Antarmuka Admin - Dashboard	IV-32
4. 14 Rancangan Antar Muka Admin - Pegawai	IV-33
4. 15 Rancangan Antarmuka Data LPM	IV-33
4. 16 Rancangan Antarmuka Data BPNN	IV-34
4. 17 Rancangan Antarmuka Bobot dan Bias	IV-34
4. 18 Rancangan Antarmuka Pengujian Akurasi	IV-35
5. 1 Tampilan <i>Dashboard</i> Utama SIM-LPM	V-2
5. 2 Tampilan Halaman <i>Login</i> Sistem	V-2
5. 3 Tampilan <i>Dashboard</i> Admin SIM LPM BMKG Kota Pekanbaru	V-3
5. 4 Tampilan <i>Dashboard</i> Pegawai SIM LPM BKMG Kota Pekanbaru	V-3
5. 5 Tampilan Halaman Data Lama Penyinaran Matahari	V-4
5. 6 Tampilan Tambah Data Lama Penyinaran Matahari	V-4
5. 7 Tampilan Import Data <i>Excel</i> LPM	V-5
5. 8 Tampilan Edit Data Lama Penyinaran Matahari	V-5
5. 9 Tampilan Hapus Data Lama Penyinaran Matahari	V-5
5. 10 Tampilan Normalisasi Data Lama Penyinaran Matahari	V-6
5. 11 Tampilan Halaman Data BPNN	V-6
5. 12 Tampilan Halaman Data BPNN	V-7
5. 13 Tampilan Halaman Bobot dan Bias	V-7
5. 14 Tampilan Halaman Bobot dan Bias	V-8
5. 15 Tampilan Masukan Jumlah <i>Neuron Hidden</i>	V-8
5. 16 Tampilan <i>Edit</i> Data Bobot dan Bias	V-9
5. 17 Tampilan Lihat Data Bobot dan Bias	V-9
5. 18 Tampilan Halaman Data Pengujian Akurasi	V-10
5. 19 Tampilan Tambah Data Pengujian Akurasi	V-10

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

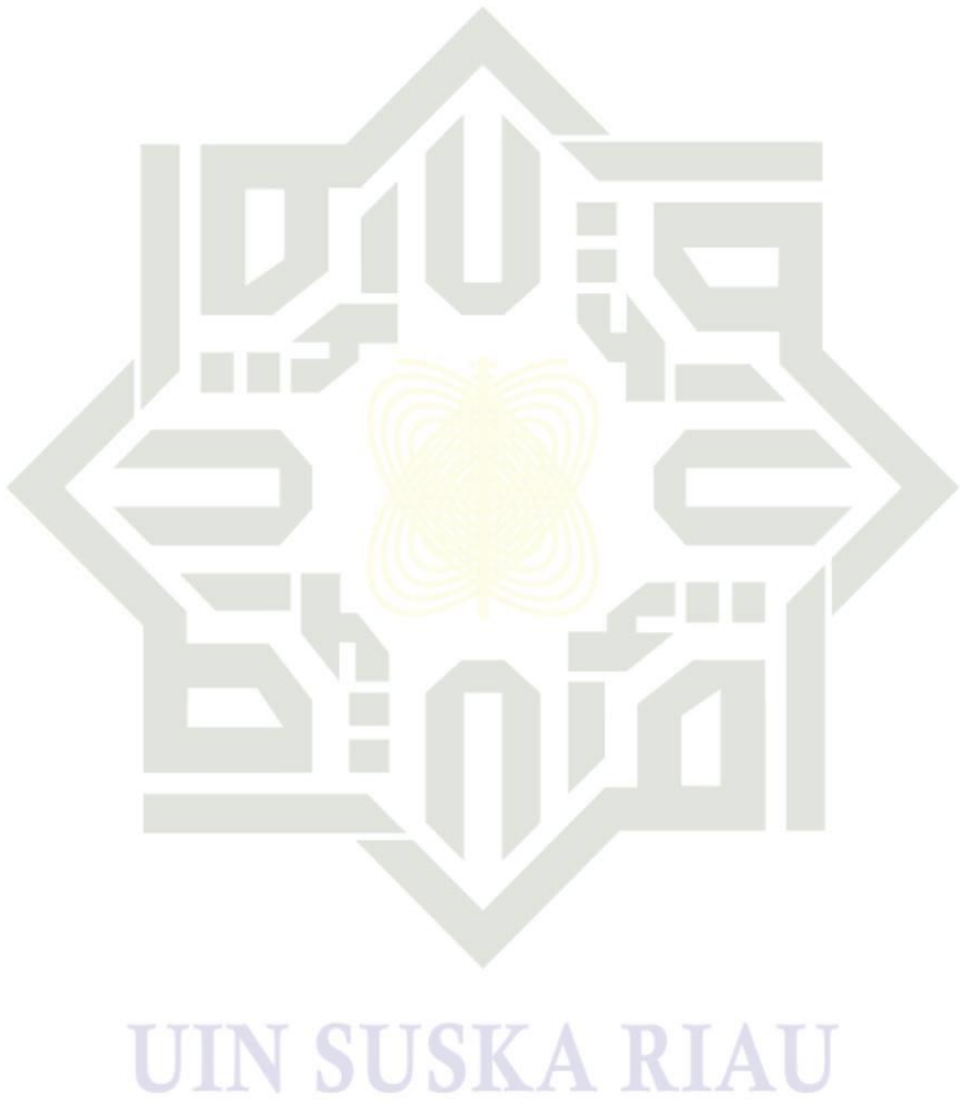
1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

5. 20	Tampilan Edit Data Pengujian Akurasi	V-11
5. 21	Tampilan <i>Export Excel</i> Data Pengujian Akurasi	V-11
5. 22	Grafik Pengujian <i>Learning Rate</i>	V-24
5. 23	Grafik Pengujian <i>Learning Rate</i>	V-25
5. 24	Grafik Pengujian <i>Learning Rate</i>	V-26
5. 25	Grafik Parameter Optimal	V-28

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.



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Penelitian Terkait	II-12
3. 1 Pengujian <i>Black-box</i>	III-7
4. 1 Data Masukan Lama penyinaran matahari Sebelum Normalisasi	IV-1
4. 2 Data Setelah di Normalisasi	IV-2
4. 3 Variabel Data <i>Input</i> dan Data Target	IV-2
4. 4 Data Latih (80%).....	IV-3
4. 5 Data Uji (20%)	IV-4
4. 6 Data Latih (80%).....	IV-6
4. 7 Bobot dan Bias Awal <i>Input</i> ke <i>Hidden</i>	IV-7
4. 8 Bobot Dan Bias Awal <i>Hidden</i> Ke <i>Output</i>	IV-7
4. 9 Jumlah Sinyal Masuk Input ke <i>Hidden</i> (Z_{inj})	IV-8
4. 10 Nilai <i>Hidden Layer</i> (Z_j).....	IV-9
4. 11 Koreksi Bobot Bias <i>Hidden</i> ke <i>Output</i> (Δw_{jk})	IV-10
4. 12 Nilai Kesalahan <i>Error Hidden</i>	IV-10
4. 13 Koreksi Bobot Bias <i>Input</i> ke <i>Hidden</i> (Δv_{ij}).....	IV-11
4. 14 Bobot Bias <i>Hidden</i> ke <i>Output</i> Baru ($w_{jk}(\text{baru})$)	IV-11
4. 15 Bobot Bias <i>Input</i> ke <i>Hidden</i> Baru ($v_{ij}(\text{baru})$).....	IV-12
4. 16 <i>Use Case Description</i> Halaman Utama Sistem.....	IV-15
4. 17 <i>Use Case Description Login</i>	IV-15
4. 18 <i>Use Case Description Dashboard</i> Sistem.....	IV-16
4. 19 <i>Use Case Description Pegawai</i>	IV-16
4. 20 <i>Use Case Description Pegawai – Data LPM</i>	IV-17
4. 21 <i>Use Case Description Data BPNN</i>	IV-18
4. 22 <i>Use Case Description Bobot dan Bias</i>	IV-18
4. 23 <i>Use Case Description Pengujian Akurasi</i>	IV-19
4. 24 <i>Database Users (Admin)</i>	IV-27
4. 25 <i>Database Admin (Pegawai)</i>	IV-27
4. 26 <i>Database Data LPM</i>	IV-28
4. 27 <i>Database Data BPNN</i>	IV-28
4. 28 <i>Database Bobot dan Bias</i>	IV-29
4. 29 <i>Database Akurasi</i>	IV-30
5. 1 Pengujian Halaman <i>login</i>	V-12
5. 2 Pengujian Halaman Data LPM.....	V-13
5. 3 Pengujian Halaman Data BPNN	V-13
5. 4 Pengujian Halaman Bobot dan Bias.....	V-13
5. 5 Pengujian Halaman Pengujian Akurasi.....	V-14
5. 6 Pengujian Halaman Prediksi LPM	V-14
5. 7 Tambah Data Lama Penyinaran Matahari.....	V-15
5. 8 Normalisasi Data Lama Penyinaran Matahari	V-16
5. 9 Pembagian Data	V-17
5. 10 Tahap Pelatihan.....	V-17
5. 11 Tahap Pengujian.....	V-20

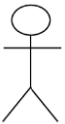
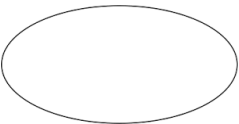

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. 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.

5. 12	Pengujian Jumlah <i>Neuron Hidden Layer</i>	V-22
5. 13	Pengujian <i>Learning Rate</i>	V-23
5. 14	Pengujian Pembagian Data	V-24
5. 15	Pengujian Jumlah <i>Max Epoch</i>	V-25
5. 16	Pengujian Menggunakan Parameter Optimal.....	V-27

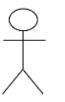
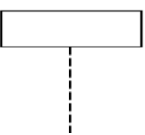
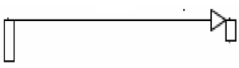



DAFTAR SIMBOL



Use Case Diagram

No	Simbol	Keterangan fungsi
1	Aktor 	Aktor merepresentasikan semua yang berinteraksi dengan sistem. Aktor bisa berupa orang, mesin, atau sistem lain.
2	Use case 	Use Case adalah urutan transaksi yang dilakukan oleh sistem, menghasilkan hasil yang terukur untuk aktor.
3	Asosiasi 	Mengilustrasikan interaksi antara aktor dan Use Case dengan cara mengirimkan stimulan antara satu dengan lainnya.

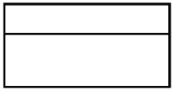





Sequence Diagram

No	Simbol	Keterangan fungsi
1	Aktor 	Aktor merepresentasikan semua yang berinteraksi dengan sistem. Aktor bisa berupa orang, mesin, atau sistem lain.
2	Lifeline 	Objek <i>entity</i> , antarmuka yang saling berinteraksi.
3	Message 	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi
4	Boundary 	Menggambarkan sebuah penggambaran dari form.

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.

5	Control 	Menggambarkan penghubung antara <i>boundary</i> dengan tabel.
6	Entity 	Menggambarkan hubungan kegiatan yang akan dilakukan.

Class Diagram

No	Simbol	Keterangan fungsi
1	Class 	Kumpulan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
2	Asosiasi 	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
3	Generalisasi 	Hubungan antara objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
4	Asosiasi Berarah 	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
5	Kebergantungan 	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas
6	Agregasi 	Relasi antar kelas dengan makna semua bagian (<i>whole-part</i>)

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 LAMPIRAN

Lampiran A Data Lama Penyinaran Matahari

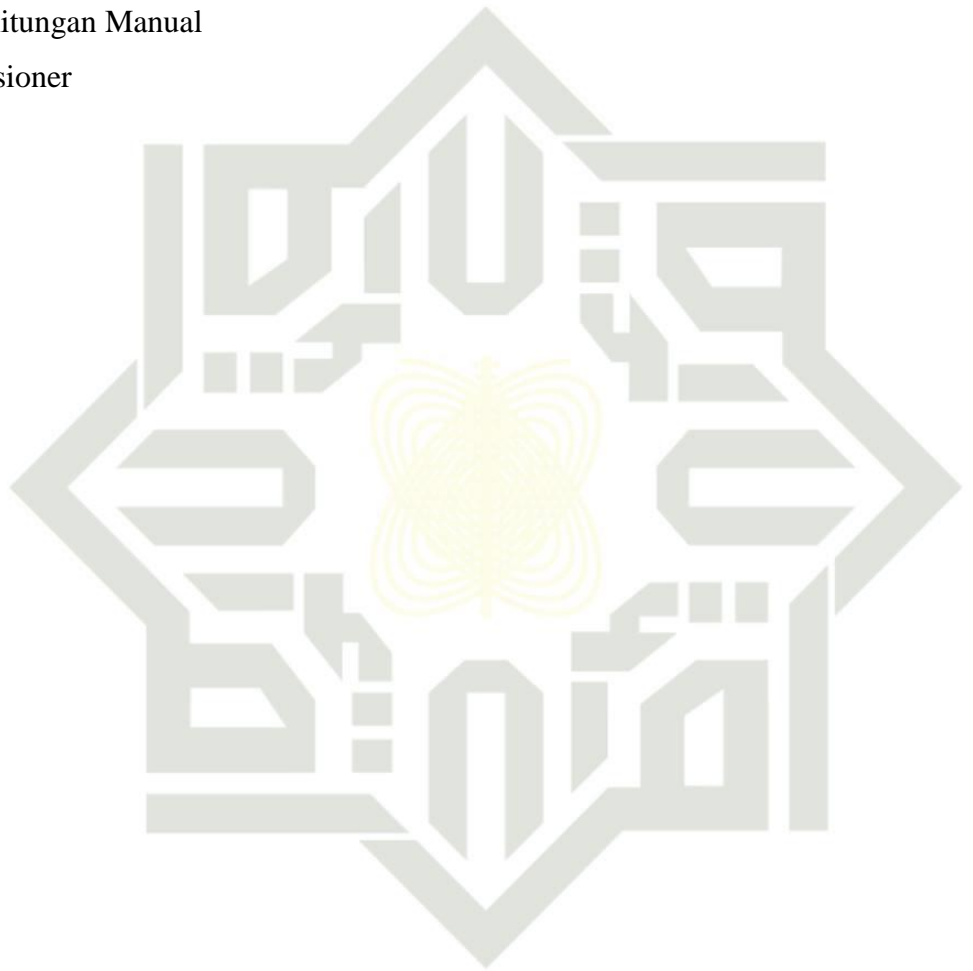
Lampiran B Data Normalisasi

Lampiran C Data *Time Series*

Lampiran D Pembagian Data

Lampiran E Perhitungan Manual

Lampiran F Kuesioner



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.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matahari adalah sumber energi utama dari makhluk hidup yang ada di Bumi. Potensi energi yang dihasilkan oleh matahari dapat digunakan untuk lingkungan manusia baik di bidang pertanian, perkebunan, perikanan, teknologi, industri, dll. (Sari dkk., 2015). Selain itu, matahari juga memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan tata surya dan kehidupan di Bumi terhadap proses fisik dan biologis yang ada di Bumi (Fading & Mustari, 2019). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa energi yang dihasilkan dari Matahari benar-benar merupakan sumber energi yang sangat penting bagi kehidupan sehingga energi yang dihasilkan dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup di Bumi.

Diskusi tentang pentingnya energi matahari dan manfaat yang dihasilkan telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Di bidang sinar matahari, sinar matahari dapat membantu merangsang tubuh untuk dapat menghasilkan vitamin D (Fitria & Prabowo, 2016), selain cahaya surya juga berfungsi untuk membunuh bakteri di kulit (Isfardiyana & Safitri, 2014). Di bidang teknologi sinar matahari, ia dapat digunakan sebagai sumber tenaga listrik menggunakan sel surya yang dapat memenuhi kebutuhan manusia (Yuliananda dkk., 2015). Di bidang pertanian dan sinar matahari juga dapat membantu proses pertumbuhan (fotosintesis) dan pengembangan ternak. Dari beberapa contoh sebelumnya, kita dapat melihat bahwa ada banyak manfaat: manfaat yang dapat dihasilkan dari energi matahari.

Radiasi surya yang panjang adalah salah satu elemen klimatologi. Panjang radiasi matahari atau durasi radiasi matahari (periodisitas) adalah berapa lama matahari dengan cerah bersinar di permukaan bumi. Sudah lama radiasi, matahari dihitung dari saat fajar sampai terbenam. Besarnya basis panjang dapat ditulis dalam satuan jam, nilai persepuluhan, atau dalam satuan persentase (%) dari panjang maksimum hari (Pujiastuti, 2016). Berdasarkan data yang diperoleh penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

di kantor BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika) di Pekanbaru, data radiasi surya lama ditulis dalam satuan persentase (%) dan jam.

Durasi radiasi Matahari adalah salah satu unsur iklim yang harus diprediksi, mengingat besarnya kebutuhan energi matahari untuk kehidupan makhluk hidup di Bumi. Peneliti telah melakukan wawancara dengan Ibu Sri Alam sebagai KASIH hortikultura di pertanian dan layanan ternak kota Pekanbaru. Dia menjelaskan bahwa 50%, 60% sinar matahari memiliki peran penting dalam proses fotosintesis untuk tanaman. Dia menjelaskan, bahwa di dedaunan tanaman ada stomata di mana Tomata kemudian memproses fotosintesis jika daunnya terkena sinar matahari. Oleh karena itu, tidak dapat dipungkiri bahwa energi yang dihasilkan dari sinar matahari adalah sumber energi yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman di Bumi.

Artificial Neuron Network (JST) adalah sistem pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik menyerupai model jaringan saraf biologis. Jaringan neuron buatan dibuat sebagai generalisasi model matematika pemahaman manusia. Pemodelan ini didasarkan pada kapasitas otak manusia dalam mengatur sel-sel konstituen yang disebut neuron, sehingga mampu melakukan tugas-tugas tertentu, terutama pengenalan pola dengan efektivitas yang sangat tinggi, pola di mana neuron diatur erat dengan algoritma pembelajaran yang digunakan untuk jaringan. Hal ini dapat dirangkai bahwa *artificial neuron network* adalah metode representasi buatan yang terkait dengan otak manusia di mana jaringan ini meniru cara otak manusia berfikir yang selalu mencoba mensimulasikan proses pembelajaran pada hal-hal baru yang diterima.

Metode *backpropagation* adalah metode pelatihan jaringan saraf tiruan. *Backpropagation* dapat digunakan untuk melatih kemampuan jaringan untuk memberikan jawaban yang benar untuk pola entri dengan pola yang digunakan selama pelatihan. Algoritma *backpropagation* adalah algoritma multi-lapisan yang terdiri dari lapisan *input*, lapisan *hidden*, dan lapisan *output*, antara lapisan-lapisan ini, ada lapisan perceptron di mana setiap lapisan perceptron memiliki bias unit. Bias dapat dilihat sebagai entri yang nilainya selalu 1 dan dapat bekerja untuk mengubah ambang batas $A = 0$. (Agustin & Prahasto, 2012). Pada jaringan

backpropagation, setiap unit *input layer* selalu terhubung dengan unit *output layer*. Hal yang sama berlaku untuk lapisan tersembunyi. Setiap unit di lapisan tersembunyi terhubung ke setiap unit di lapisan *output* (Julpan dkk., 2015). Algoritma *backpropagation* telah banyak digunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah simulasi, termasuk prediksi.

Terdapat tiga tahap dalam *backpropagation*, umpan maju, mundur dan pembaruan bobot. Sebelum melakukan ke 3 tahapan diatas, maka dilakukan tahap inisialisasi bobot awal secara acak dengan rentang dari 0 hingga 1. Secara umum, langkah-langkah untuk menghitung metode *backpropaging* dimulai ketika menentukan bobot awal secara acak, kemudian berlanjut dengan pelatihan data dan, akhirnya, tes data (Pakaja dkk., 2012). Pola data akan dinormalisasi dengan tujuan memperoleh nilai berat yang diinginkan. Nilai bobot akan terus mengalami perubahan di setiap putaran untuk mencapai batas pelatihan setelah melalui pembelajaran umpan maju, umpan balik dan pembaruan bobot. Setelah mendapatkan bobot, lanjutkan pada tahap akhir yaitu pengujian (Wong dkk., 2019).

Algoritma *backpropagation* telah banyak digunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah simulasi, termasuk prediksi. Penelitian yang dilakukan oleh Yudhi Andrian & Erlinda Ningih (2014) terkait prediksi curah hujan dengan *backpropagation*. Dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa hasil yang diperoleh dengan tes menggunakan 5 Newron tersembunyi memiliki presisi yang lebih baik dibandingkan dengan 6, 7 dan 8 Newron tersembunyi. Nilai akurasi tertinggi yang dihasilkan dari data uji dengan 5 *Hidden layer* dengan target kesalahan 0,0072 adalah 43,27%. Kemudian, penelitian lain yang telah dilakukan melalui Agung Raharja dan menjadikan Teja Geni Astra (2018) dengan masalah prediksi alokasi air laut menggunakan BPNN. Pada Penelitian ini diperoleh hasil penghitungan prediksi tinggi gelombang laut menggunakan algoritma *backpropagation*. Nilai *input* yang digunakan oleh ketinggian rata-rata gelombang maritim selama 12 bulan, dengan hasil *output*, yaitu, prediksi tinggi gelombang laut. Arsitektur JST yang digunakan adalah 12 lapisan *input*, 10 *hidden layer* dan 1 *output layer*. Saat menggunakan jumlah Max Epoch 10.000, *learning rate* 0,1, target *error* 0,01 dan impuls 0,95. Dapat dihasilkan, koefisien korelasi diangka

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.

0,99101 dan nilai MSE 0,00099745 dengan 48 jumlah data latih dan dihasilkan koefisien korelasi pada proses pengujian diangka 0,9652. Sedangkan nilai MSE yang dihasilkan adalah 0,0042314.

Artificial Neuron Network (JST) backpropagation dapat digunakan untuk permasalahan dan prediksi. penulis tertarik untuk menggunakan *Artificial Neuron Network (JST) backpropagation* ini dalam melakukan penelitian yang berjudul “**Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan dengan Metode *Backpropagation* Untuk Memprediksi Lama Penyinaran Matahari**” dengan harapan nantinya hasil dari penelitian ini dapat menghasilkan suatu *output* prediski lama penyinaran matahari dengan tingkat akurasi yang baik. Tujuan dari dilakukanya penelitian ini yaitu untuk memberikan hasil prediksi lama penyinaran matahari BMKG kota Pekanbaru yang mana hasil data prediksi ini mampu memenuhi data ketersediaan lama penyinaran matahari BMKG kota Pekanbaru. Data yang digunakan untuk pembelajaran algorirtma *backpropagation* dalam memprediksi lama penyinaran matahari ini diambil dari data BMKG kota Pekanbaru selaku lembaga yang mengelola data meteorologi, klimatologi, dan geofisika Kota Pekanbaru.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang diatas, maka ditentukanlah rumusan permasalahan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem informasi yang menerapkan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* untuk memprediksi lama penyinaran matahari?
2. Bagaimana menghitung akurasi dengan jaringan syaraf tiruan *backpropogation* untuk memprediksi lama penyinaran matahari?

1.3. Batasan Masalah

Setelah melihat dari rumusan permasalahan yang telah dijelaskan, maka diberikan beberapa batasan masalah agar tujuannya dari penelitian ini menjadi tepat dan tidak keluar dari topik penelitian. Batasan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Data yang akan digunakan adalah data bulanan lama penyinaran matahari BMKG kota pekanbaru dari januari 2012 sampai Mei 2020.

- 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. Data masukan yang digunakan adalah 12 bulan terakhir sebelum bulan prediksi.
3. Hasil *output* dari sistem ini berupa prediksi lama penyinaran matahari 1 bulan kedepannya.
4. *Hidden layer* terdiri dari 5, 8, 12, unit *neuron*.
5. Fungsi aktivasi penyelesaian BPNN adalah fungsi aktivasi *sigmoid biner*.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengimplementasikan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* untuk memprediksi lama penyinaran matahari.
2. Mengetahui nilai akurasi yang dihasilkan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dalam memprediksi lama penyinaran matahari.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan adalah deskripsi umum tentang pengembangan laporan tentang penelitian ini, yang dikompilasi oleh penulis dalam enam bab dan bagian - bagian setiap bab akan dibahas sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan terkait latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Terdiri dari teori-teori yang berhubungan dengan studi kasus yang diangkat seperti pengertian jaringan syaraf tiruan, metode *backpropagation*, normalisasi dan denormalisasi, prediksi, lama penyinaran matahari, dan penelitian terkait.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metodologi penelitian, tahapan perumusan masalah, analisa metode yang digunakan, perancangan dan pembangunan sistem, implementasi sistem dan pengujian akurasi, serta kesimpulan dan saran.

BAB IV
BAB V
BAB VI

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.

ANALISA DAN PERANCANGAN

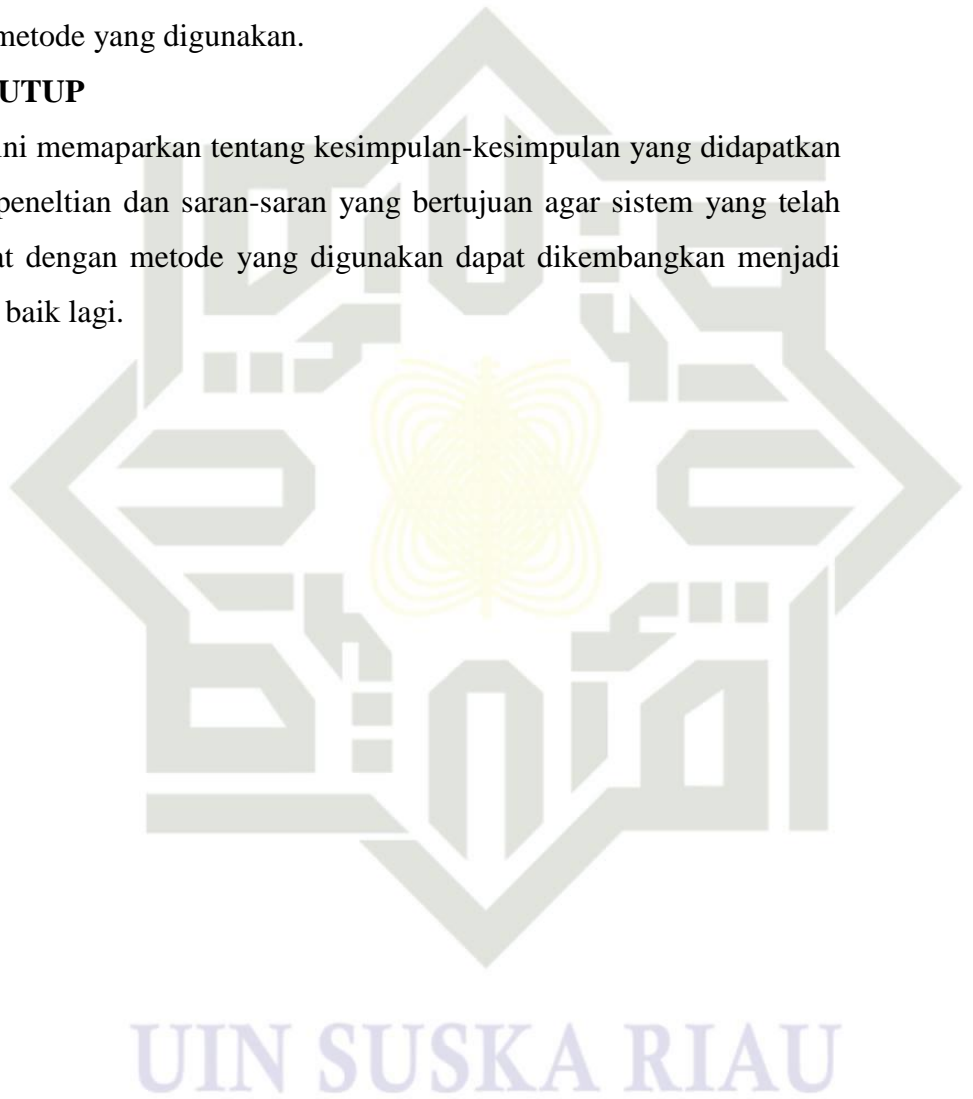
Pada bab ini dilakukan analisa kebutuhan dan masalah yang ada kemudian dilakukan perancangan secara terstruktur.

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN”

Bab ini menggambarkan hasil implementasi yang dibuat berdasarkan analisa, pengujian dari sistem yang telah dibuat, serta pengujian akurasi dari metode yang digunakan.

PENUTUP

Bab ini memaparkan tentang kesimpulan-kesimpulan yang didapatkan dari penelitian dan saran-saran yang bertujuan agar sistem yang telah dibuat dengan metode yang digunakan dapat dikembangkan menjadi lebih baik lagi.





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

2.1 Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

Artificial Neuron Network (JST) adalah sistem pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik menyerupai model jaringan saraf biologis. Jaringan neuron buatan dibuat sebagai generalisasi model matematika pemahaman manusia (Sudarsono, 2016). Pemodelan ini didasarkan pada kapasitas otak manusia dalam mengatur sel-sel konstituen yang disebut neuron, sehingga mampu melakukan tugas-tugas tertentu, terutama pengenalan pola dengan efektivitas yang sangat tinggi, pola di mana neuron diatur erat dengan algoritma pembelajaran yang digunakan untuk melatih jaringan. Secara umum, kita dapat membagi arsitektur jaringan dalam 4 bagian (Sovia & Yanto, 2019), yaitu:

1. *Single-Layer Feedforward Networks*

Sebuah JST *single layers* adalah jaringan neuron yang diselenggarakan di pintu masuk layer layer hanya dengan simpul sumber yang diproyeksikan dalam lapisan output neuron, tetapi tidak sebaliknya. Dengan kata lain, jaringan ini adalah jenis feedforward yang benar.

2. *Multi-Layer Feedforward Networks*

Jenis kedua jaringan perambaan maju adalah jaringan dengan satu atau lebih lapisan tersembunyi (lapisan tersembunyi), dengan node perhitungan yang terkait dengan *neuron hidden* atau unit tersembunyi.

Recurrent neural network

Recurrent neural network adalah jaringan yang memiliki minimal 1 (Satu)

Feedback Loop.

Lattice Structure

Sebuah grid satu dimensi, dua dimensi, atau lebih, matriks neuron dengan seperangkat node asal yang menyediakan sinyal masuk ke matriks, dimensi kisi mengacu pada jumlah dimensi ruang di mana grafik berbeda.



2.2 Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*

Ada beberapa algoritma metode jaringan saraf tiruan, bentuk algoritma pembelajaran adalah algoritma *backpropagation*. Pembelajaran algoritma dikerjakan dengan menyesuaikan bobot dengan *error* yang dihasilkan. Kemudian, pelatihan dalam proses pelatihan sehingga jaringan dapat diimbangi dalam mengenali banyak pola untuk menghasilkan hasil output data yang optimal (Hudiyawan, 2015). Data JST yang dibagi menjadi dua, yaitu, data pelatihan (pelatihan) dan data uji (tes). Distribusi data yang biasa digunakan adalah dengan metode operasi.

Metode ini hanya mengambil data pelatihan acak dari data yang ada dan kemudian berhadapan dengan data yang tersisa yang akan digunakan sebagai data uji. Setiap kumpulan data harus dipilih secara independen (bebas). Jumlah data pelatihan yang digunakan umumnya antara setengah dan dua pertiga dari data lengkap (Lisye, 2013). Jaringan saraf tiruan terdiri dari serangkaian unit input (input) dan output (output) yang terhubung, dan di setiap koneksi ada bobot (berat) yang dapat diubah untuk mendapatkan hasil prediksi yang diinginkan. Lapisan di jaringan neuron buatan adalah yang berikut (Razak & Riksakomara, 2017):

1. Lapisan *input* Adalah lapisan yang menghubungkan sumber data ke jaringan pemrosesan. Dalam arti, setiap entri akan mewakili variabel independen yang mempengaruhi *output*.

Lapisan tersembunyi adalah lapisan variabel *input* untuk mendapatkan hasil *output* yang lebih dekat dengan hasil yang diharapkan. Jaringan neuron buatan terdiri dari beberapa lapisan, dapat memiliki satu atau lebih lapisan tersembunyi.

Lapisan *ouput* adalah *output* dari pemrosesan data jaringan saraf tiruan. *Output* yang diperoleh tergantung pada bobot, jumlah lapisan tersembunyi dan fungsi aktivasi yang ditentukan.

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.



2.3. Metode *Backpropagation*

Backpropagation adalah metode pembelajaran JST. *Backpropagation* dikembangkan oleh Rumelhart, Hinton dan Williams pada tahun 1986 dan meningkatkan minat pengguna JST (Honey, 2016). *Backpropagation* menggunakan arsitektur *multi-layer* untuk mengubah berat lapisan tersembunyi dengan metode pelatihan yang diawasi di mana proses dilakukan dengan menyesuaikan bobot untuk nilai kesalahan kecil antara hasil prediksi dengan hasil sebenarnya (Suhartanto dkk., 2017).

Ada 2 tahapan yang dimiliki algoritma *Backpropagation*, yaitu tahap maju (*feedforward*) dan tahap mundur (*backfoward*). Kedua langkah ini ditetapkan kedalam jaringan pada tiap-tiap pola yang ditujukan selama pelatihan terhadap jaringan (Madu, 2016).

2.3.1. Arsitektur *Backpropagation*

Arsitektur jaringan *backpropagation* memiliki dari sejumlah lapisan (*multi layer*) dan dibagi menjadi 3 (tiga) lapisan penyusun, diantaranya (Lessnussa dkk, 2015):

1. *Input layer* yang terdiri dari unit-unit masukan (*input*), mulai dari *input* 1 sampai *input* n.

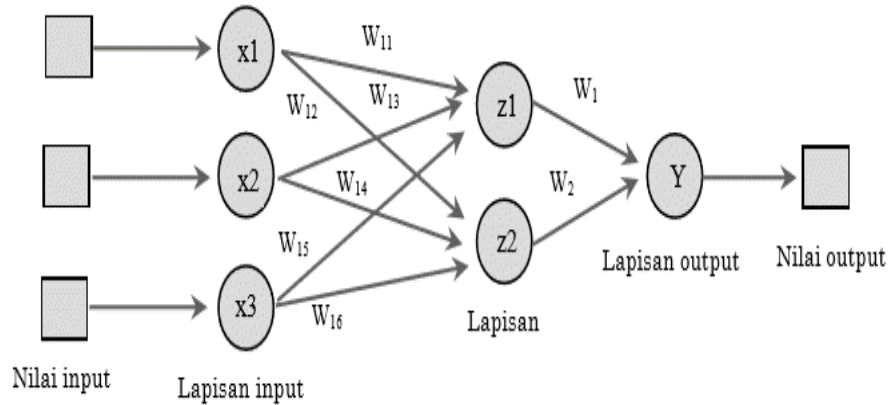
Hidden layer yang berfungsi untuk meningkatkan kemampuan jaringan dalam menyelesaikan masalah. Lapisan tersembunyi terdiri atas unit-unit tersembunyi mulai dari unit *hidden* 1 sampai unit *hidden* p.

Output layer yang memiliki fungsi untuk menyalurkan sinyal-sinyal *output* dari hasil pemrosesan jaringan yang merupakan solusi JST terhadap suatu permasalahan.

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.



Gambar 2. 1 Arsitektur *Backpropagation* (Lesnussa dkk, 2015)

Menurut Haykin lapisan tersembunyi memiliki jumlah berada pada rentang 1 sampai 9 (Khairunisa, 2015). Menurut Heaton ada beberapa aturan-aturan yang bisa digunakan untuk menentukan berapa banyak jumlah *neuron* yang digunakan pada *hidden layer* yaitu (Sari, 2013):

1. Jumlah *neuron* pada *hidden* berada diantara jumlah *input* dan *output layer*.
2. Jumlah *neuron* pada *hidden* 2/3 dari jumlah *input layer*, ditambah *output layer*.
3. Jumlah *neuron* pada *hidden* kurang dari dua kali jumlah *input layer*.

2.3.2. Fungsi Aktivasi

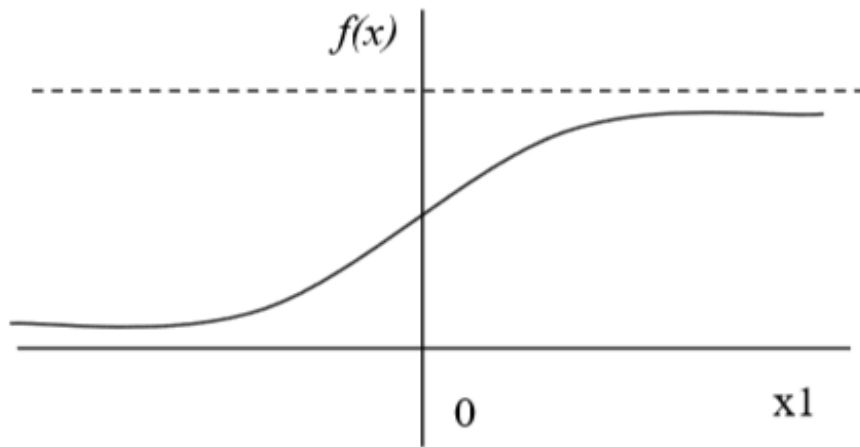
Fungsi aktivasi yang digunakan dalam penyelesaian Algoritma *Backpropagation* harus memenuhi beberapa persyaratan yaitu *continue*, terdiferensial dengan mudah, dan merupakan suatu fungsi yang tidak turun. Berikut fungsi aktivasi *Backpropagation* yang sering dipakai (Lesnussa dkk, 2015):

Fungsi *sigmoid biner*.

Fungsi aktivasi *sigmoid biner* merupakan fungsi yang memiliki ketiga syarat diatas. *Sigmoid biner* Nilai range 0 sampai 1 dengan persamaan $f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$ dengan turunan $f'(x) = f(x)(1 - f(x))$. Kurva bias dilihat pada gambar.

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.



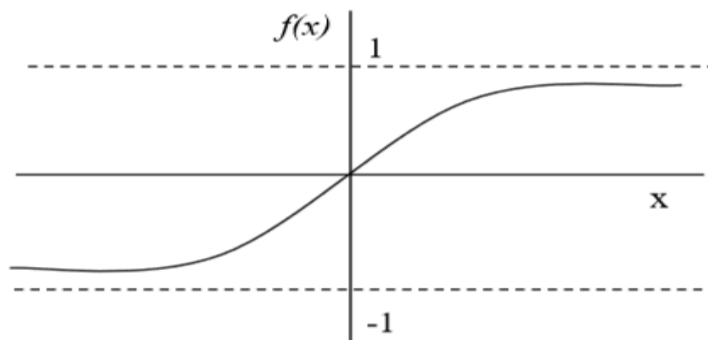
Gambar 2. 2 Kurva Sigmoid Biner (Lesnussa, 2015)

Fungsi *sigmoid bipolar*

Sigmoid bipolar merupakan suatu fungsi aktivasi yang dapat dikatakan hampir sama dengan *sigmoid biner* hanya berbeda pada *range* nya yaitu -1

sampai 1 dengan persamaan “ $f(x) = \frac{2}{1+e^{-x}} - 1$ ”

dengan turunan “ $f'(x) = \frac{(1+f(x))(1-f(x))}{2}$ “. Bentuk kurva dilihat pada gambar.



Gambar 2. 3 Kurva Sigmoid Bipolar (Lesnussa, 2015)

2.3. Algoritma Pembelajaran Backpropagation

Algoritma *backpropagation* terdapat 3 tahapan proses pembelajaran yaitu (Lesnussa dkk, 2015):

Perambatan Maju (*Feedforward*)

Pada proses ini lapisan *input* jaringan akan diberikan vektor masukan dan bobot awal sehingga menghasilkan vektor tanggapan yang akan

dirambatkan maju ke lapisan tersembunyi lalu ke lapisan *output* yang tepat dengan fungsi aktivasi yang digunakan.

Perambatan Mundur (*Backforward*)

Setelah mendapatkan hasil vektor keluaran, vektor keluaran akan dibandingkan dengan vektor asli. Dari lapisan *output* akan dirambatkan mundur ke lapisan tersembunyi lalu ke lapisan *input*.

Perubahan Bobot

Pada tahapan ini bobot di modifikasi untuk bisa menurunkan *error* yang terjadi.

Ketiga tahapan diatas akan diulang-ulang hingga kondisi berhenti terpenuhi. Perulangan akan berhenti jika $epoch \geq max\ epoch$ atau $\alpha \geq max\ \alpha$.

1. Prosedur Pelatihan

Berikut langkah-langkah prosedur pelatihan *backpropagation* (Lesnussa dkk, 2015):

- a) Melakukan inialisasi bobot awal yaitu dengan memberikan bilangan kecil (bilangan acak).
- b) Jika kondisi *stop* dan belum terpenuhi, lakukan langkah ke 3 sampai ke 10.
- c) Untuk setiap pasangan vektor pelatihan, lakukan langkah 4 sampai 8.

Tahap 1. Feedforward

a) Setiap *neuron* yang ada pada lapisan masukan (*input*) ($x_i, i = 1, 2, 3, \dots, m$) mendapatkan sinyal dan mengirimkannya ke semua neuron yang ada pada lapisan tersembunyi (*hidden*).

b) Setiap *neuron* yang ada pada *hidden layer* (lapisan tersembunyi) ($z_j, j = 1, 2, 3, \dots, n$) lakukan penjumlahan pada bobotnya dengan bobot sinyal masukan masing-masing, dengan persamaan berikut:

$$z_in_j = v_{0j} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan Rumus:

- z_in_j : Jumlah keseluruhan sinyal masukan pada lintasan j
- v_{0j} : Nilai bobot dan bias
- x_i : Nilai *input* dari unit i
- v_{ij} : Bobot yang berada diantara unit i dengan unit j



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.

Kemudian terapkan fungsi aktivasi untuk melakukan perhitungan sinyal keluaranya disini menggunakan fungsi aktivasi yaitu *sigmoid biner*

$$z_j = f(z_in_j) = \frac{1}{1+e^{-z_in_j}} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$f'(z_in_j) = z_j * (1 - z_j) \dots\dots\dots(2.3)$$

Kemudian kirimkan sinyal tersebut ke lapisan selanjutnya (lapisan *ouput*). Setiap neuron yang ada pada lapisan *output* ($y_k, = 1, 2, 3, \dots, p$) tambahkan bobotnya dengan bobot sinyal masukan masing-masing, dengan persamaan berikut:

$$y_in_k = w_{0k} + \sum_{j=1}^p z_j w_{jk} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan Rumus:

y_in_k : Jumlah keseluruhan sinyal masukan pada lintasan j

w_{0k} : Nilai bias pada lapisan tersembunyi (*hidden layer*)

z_i : Nilai *input* dari unit i

w_{jk} : Bobot antara unit k dengan lapisan unit j

Kemudian terapkan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal keluaranya $y_k = f(y_in_k)$ dengan menggunakan persamaan (2.2)

Tahap 2. Backforward

a) Pada tiap tiap unit *output* ($y_k, k = 1,2,3,\dots,p$) akan mendapatkan pola target yang tepat dengan pola *input* pelatihan, kemudian lakukan perhitungan *error* menggunakan persamaan berikut:

$$\delta_k = (t_k - y_k) * f'(y_in_k) = (t_k - y_k) * y_k * (1 - y_k) \dots\dots\dots(2.5)$$

f' merupakan hasil turunan dari fungsi aktivasi

Selanjutnya melakukan perhitungan koreksi terhadap bobot menggunakan persamaan berikut:

$$\Delta w_{jk} = \alpha * \delta_k * z_j \dots\dots\dots(2.6)$$

dan menghitung nilai koreksi bias menggunakan persamaan berikut :

$$\Delta w_{0k} = \alpha * \delta_k \dots\dots\dots(2.7)$$

Bersamaan dengan mengirimkan δ_k ke unit-unit yang terdapat pada lapisan paling kanan.

Keterangan Rumus:



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

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

δ_k : Faktor kesalahan pada unit keluaran k

α : *Learning rate*

Setiap unit yang ada pada lapisan tersembunyi ($z_j, j = 1, 2, 3, \dots, n$) menambahkan nilai delta masuknya.

$$\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^n \delta_k w_{jk} \dots \dots \dots (2.8)$$

Untuk menghitung nilai *error*, kalikan nilai ini dengan menggunakan nilai turunan dari fungsi aktivasinya :

$$\delta_j = \delta_{in_j} * f'(z_{in_j}) = \delta_{in_j} * z_j * (1 - z_j) \dots \dots \dots (2.9)$$

Kemudian hitung koreksi bobot menggunakan persamaan berikut :

$$\Delta v_{jk} = \alpha * \delta_j * x_i \dots \dots \dots (2.10)$$

Dan selanjutnya lakukan perhitungan koreksi bias menggunakan persamaan berikut:

$$\Delta v_{0j} = \alpha * \delta_j \dots \dots \dots (2.11)$$

Tahap 3. Perubahan Bobot dan Bias

a) Setiap unit keluaran (*output*) ($y_k, k = 1,2,3,\dots,p$) kerjakan tahap perubahan bobot dan bias ($j = 0, 1, 2, \dots, m$) dengan persamaan berikut:

$$w_{jk} (baru) = w_{jk} (lama) + \Delta w_{jk} \dots \dots \dots (2.12)$$

Setiap unit tersembunyi ($z_j, j = 1,2,3,\dots,n$) dilakukan perubahan bobot dan bias ($i = 0, 1, 2, \dots, n$) dengan persamaan berikut:

$$v_{ij} (baru) = v_{ij} (lama) + \Delta v_{ij} \dots \dots \dots (2.13)$$

Menghitung error dan *mean square error* (MSE) (Antiliani, 2013)

Rumus untuk mencari *error*.

$$e_k = t_k - y \dots \dots \dots (2.14)$$

Rumus untuk mencari MSE.

$$MSE = \frac{\sum_{k=1}^n e_k^2}{n} \dots \dots \dots (2.15)$$

Keterangan Rumus:

e_k : *Error* baru

t_k : Target *error*

y : Hasil keluaran pada *output layer*

MSE : *Mean square error* (pengujian akurasi)



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

k : Input ke k dari nilai data
 n : Jumlah inputan

Pelatihan pola ini dikerjakan secara berulang dengan menggunakan data pelatihan berdasarkan parameter yang telah ditetapkan. Bobot-bobot ini digunakan untuk bobot awal pada *epoch* perulangan berikutnya, perulangan terus dilakukan sampai target *error* tercapai atau sampai maksimum *epoch*.

2. Prosedur Pengujian

Setelah prosedur pelatihan selesai, mulailah melakukan prosedur pengujian. Pada prosedur ini hanya menggunakan perambatan maju (*feedforward*) dari algoritma pelatihan, berikut tahapannya:

Tahap 1. Feedforward

- a) Inisialisasi bobot awal diambil dari algoritma pelatihan.
- b) Setiap lapisan *neuron* yang ada pada lapisan masukan (*input layer*) ($x_i, i = 1, 2, 3, \dots, m$) akan menerima sinyal dan meneruskannya ke seluruh neuron yang terdapat pada lapisan tersembunyi (*hidden layer*).
- c) Setiap *neuron* yang terdapat pada lapisan tersembunyi ($z_j, j = 1, 2, 3, \dots, n$) tambahkan jumlah bobotnya dengan bobot sinyal masukan masing-masing, menggunakan persamaan berikut:

$$z_{net_j} = v_{0j} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij} \dots\dots\dots (2.16)$$

Keterangan Rumus:

z_{net_j} : Jumlah keseluruhan sinyal masukan pada lintasan j

v_{0j} : Nilai bobot bias

x_i : Nilai *input* dari unit i

v_{ij} : Bobot antara unit i dengan lapisan unit j

Kemudian terapkan fungsi aktivasi untuk menghitung seluruh sinyal keluarannya maka dipakai fungsi aktivasi *sigmoid biner*

$$z_j = f(z_{net_j}) = \frac{1}{1 + e^{-z_{in_j}}} \dots\dots\dots (2.17)$$

$$f'(z_{net_j}) = z_j * (1 - z_j) \dots\dots\dots (2.18)$$

Kemudian kirimkan sinyal tersebut ke lapisan selanjutnya (*ouput layer*).



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

Setiap neuron yang ada pada lapisan *output* ($y_k = 1, 2, 3, \dots, p$) lakukan penjumlahan bobotnya dengan bobot sinyal masukan (*input*) masing-masing, menggunakan persamaan dibawah:

$$y_{net_k} = w_{0k} + \sum_{i=1}^p z_i w_{jk} \dots\dots\dots (2.19)$$

Keterangan Rumus:

- y_{net_k} : Jumlah keseluruhan sinyal masukan pada lintasan j
- w_{0k} : Nilai bias yang terdapat dilapisan tersembunyi (*hidden layer*)
- z_i : Nilai *input* dari unit i
- w_{jk} : Bobot yang berada diantara unit k dengan lapisan unit j

Kemudian terapkan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal keluaranya $y_k = f(y_{net_k})$ dengan menggunakan persamaan (2.20)

2.4. Normalisasi dan Denormalisasi

Metode normalisasi adalah metode yang digunakan untuk mengatur susunan data ke dalam range 0 dan 1. Sedangkan denormalisasi merupakan proses restorasi data yang telah dinormalisasi dalam bentuk aslinya dengan menggunakan nilai pelatihan dan hasil tes. Fungsi aktivasi *sigmoid biner* akan dipakai selama melakukan penelitian ini, maka nilai yang akan dipakai selama pembelajaran dalam JST harus memiliki nilai antara 0 hingga 1 (Cynthia & Ismanto, 2017). Normalisasi digunakan sebagai teknik untuk mengorganisasikan data yang dimasukkan kedalam tabel-tabel, agar kebutuhan dari suatu organisasi terpenuhi. berikut rumus yang digunakan untuk melakukan normalisasi menurut hidayat (Susanto et al., 2015):

$$x_n = \frac{0.8 * (x_0 - x_{0min})}{x_{0max} - x_{0min}} + 0.1 \dots\dots\dots (2.21)$$

Selanjutnya untuk mengembalikan nilai data awal maka dilakukanlah denormalisasi. Denormalisasi yaitu proses mengembalikan data kedalam model sebelumnya sebelum dilakukannya normalisasi. Denormalisasi dapat dikerjakan menggunakan rumus sebagai berikut: menurut hidayat (Susanto dkk., 2015) :

$$x_d = \frac{((x_p - 0.1) (x_{0max} - x_{0min}))}{0.8} + x_{0min} \dots\dots\dots (2.22)$$

Keterangan Rumus:

- x_n : Nilai data yang akan dinormalisasikan



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.

x_0 : Nilai data asli
 x_p : Nilai hasil keluaran prediksi
 x_{0min}, x_{0max} : Nilai *max* dan *min* data asli

2.5. Prediksi Lama penyinaran pada matahari

Prediksi atau prognosis adalah masalah untuk memperkirakan sejumlah besar atau kecil hal-hal di masa depan berdasarkan pada masa lalu yang dipelajari secara ilmiah menggunakan metode statistik. Prakiraan atau prediksi muncul pada banyak masalah dunia nyata, misalnya, pasar keuangan, pemrosesan sinyal, ramalan cuaca dan lainnya. Pada dasarnya, prediksi adalah tuduhan dari setiap peristiwa atau peristiwa di masa depan. Prediksi dapat berupa kualitatif dan kuantitatif (Wanto, 2018).

2.5.1. Lama Penyinaran Matahari

Durasi lama penyinaran matahari adalah salah satu dari beberapa elemen klimatologi. Panjang radiasi matahari atau durasi radiasi matahari (periodisitas) adalah panjang matahari bersinar di permukaan bumi, yang dihitung dari matahari terbit saat matahari terbenam. Besarnya lama penyinaran biasanya dicatat dalam bentuk satuan jam, nilai persepuluhan, atau dalam satuan persentase terhadap panjang hari maksimum (Pujiastuti, 2016).

Matahari adalah tubuh selestial terbesar di tata surya kita. Ini bisa dianalogikan dengan matahari seperti bola gas panas sebesar ladang bola yang dikelilingi oleh planet yang sebesar kelereng (Yuberti, 2016). Matahari memiliki fungsi yang sangat penting untuk menjaga keseimbangan tata surya dan juga seumur hidup di bumi yang ada di bumi sampai proses fisik dan biologis yang terjadi di Bumi (Afida & Mustari, 2019). Berikut adalah fungsi dan manfaat yang dapat di timbulkan dari sumber energi matahari:

2.5.2. Fungsi Matahari

Adapun beberapa fungsi dari matahari secara garis besar telah dijelaskan dalam penelitian yang berjudul “Matahari Dalam Perspektif Sains dan Al-Qur’an” adalah sebagai berikut (Afida dkk, 2019):



- 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 dimiliki UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Matahari Menjadi Pusat Tata Surya,
2. Sinar surya dapat dijadikan energi cahaya,
3. Sinar surya sebagai penghitung waktu.

2.5.3. Manfaat Energi Matahari

Adapun manfaat dari penyinaran matahari bagi bumi beserta makhluk hidup yang hidup didalamnya adalah sebagai berikut:

1. Bagi manusia sebagai sumber untuk memproduksi vitamin D dalam tubuh.
2. Berguna dalam bidang pertanian dan peternakan sebagai sumber daya untuk membantu pertumbuhannya.
3. Sinar matahari dapat dijadikan sumber daya enerli listrik melalui radiasi matahari yang dihasilkan dari penyinaranya.

2.6. Penelitian Terkait

Studi literatur ini digunakan sebagai perbandingan antara penelitian yang telah dilakukan dan apa yang akan dilakukan. Berikut ini adalah penelitian terkait tentang tema peluncuran, termasuk yang berikut:

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

No	Peneliti/Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Suci Andriyani dan Norenta Sitohang (2018)	Implementasi Metode <i>Backpropagation</i> Untuk Prediksi Harga Jual Kelapa Sawit Berdasarkan Kualitas Buah	Melihat tingkat kesalahan yang lebih besar pada data March dengan perbedaan kesalahan -15 dengan persentase presisi 100,95% dan persentase kesalahan -0,95% dan data Februari dengan perbedaan kesalahan 14 dengan persentase presisi 100,96% dan persentase kesalahan pada -0,96%.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

2 Hak cipta milik UIN Suska Riau

4 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

2	Retiana Fadma Pertiwi Sinaga, Budi Darma Setiawan, Marji (2018)	Peramalan Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Metode <i>Backpropagation</i> (Studi Kasus PT. Sandabi Indah Lestari)	Hasil yang diperoleh dari penelitian ini, pemetaan terbaik adalah 0,4, arsitektur neuron lapisan lapisan tersembunyi (lapisan tersembunyi) yang menghasilkan pemetaan terbaik adalah 5, parameter digunakan untuk menguji 12 data uji yang dapat menghasilkan pemetaan 10.0047%.
3	Andri Triyono, Alb Joko Santoso dan Pranowo (2016)	Penerapan Metode Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i> Untuk Meramalkan Harga Saham (IHSG)	Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah 99,98% presisi dan kesalahan kuadrat rata-rata 0,9915. Yang berarti bahwa prediksi dengan kepastian yang cukup dapat dicapai dengan menggunakan metode jaringan saraf tiruan di belakang.
4	Dahriani Hakim Tanjung (2014)	Jaringan Saraf Tiruan dengan <i>Backpropagation</i> untuk Memprediksi Penyakit Asma	Hasil tes menggunakan MATLAB dengan beberapa bentuk arsitektur jaringan. Arsitektur konfigurasi terbaik yang terdiri dari 18 lapisan entri, 8 lapisan tersembunyi dan 4 lapisan output dengan nilai laju pembelajaran 0,5, nilai toleransi kesalahan 0,001, nilai maksimum EPOCH 4707 dan MSE 0,00100139. MSE di bawah nilai kesalahan 0,001.

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.

<p>Eka Pandu Cynthia dan Edi Ismanto (2017)</p>	<p>Jaringan Syaraf Tiruan Algoritma <i>Backpropagation</i> Dalam Memprediksi Ketersediaan Komoditi Pangan Provinsi Riau</p>	<p>Hasil tes menggunakan MATLAB dengan beberapa bentuk arsitektur jaringan. Arsitektur konfigurasi terbaik yang terdiri dari 18 lapisan entri, 8 lapisan tersembunyi dan 4 lapisan output dengan nilai laju pembelajaran 0,5, nilai toleransi kesalahan 0,001, nilai maksimum EPOCH 4707 dan MSE 0,00100139. MSE di Hasil penelitian ini adalah pola arsitektur terbaik dari jaringan dalam proses prediksi. Dilihat oleh hasil pelatihan dan pengujian dengan JST, model arsitektur yang memiliki nilai RMSE terkecil, yaitu, arsitektur 7-14-1 dengan nilai kesalahan RMSE 0,0033438208, persentase presisi 99,99% dan menghasilkan 0,2185.bawah nilai kesalahan 0,001.</p>
---	---	---



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

6 Hak cipta milik UIN Suska Riau

8 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

9

6	Yuyun Dwi Lestari (2017)	Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Prediksi Penjualan Jamur Menggunakan Algoritma <i>Backropagation</i>	Penelitian ini menunjukkan bahwa metode backpropaging memiliki tingkat presisi penjualan yang cukup baik. Akurasi dapat dilihat dari nilai MSE = 0,00099976 selama pelatihan dan dengan nilai <i>Epoch</i> 739 dan memperoleh nilai MSE = 0,00055585 selama tes.
7	Yudhi Andrian dan Erlinda Ningsih (2014)	Prediksi Curah Hujan Di Kota Medan Menggunakan Metode <i>Backpropagation Neural Network</i>	Tes dengan <i>Hidden</i> 5 memiliki presisi yang lebih baik dibandingkan dengan 6, 7, dan 8. Nilai presisi tertinggi dapat diperoleh dari data uji dengan jumlah tersembunyi 5 dan target kesalahan 0,0072 adalah 43, 27%.
8	Y. A. Lesnussa , S. Latuconsina , E. R. Persulesy (2015)	Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan <i>Backpropagation</i> untuk Memprediksi Prestasi Siswa SMA (Studi kasus: Prediksi Prestasi Siswa SMAN 4 Ambon)	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa korelasi antara NEM dan nilai total semester 1 kelas X cukup baik dengan kesalahan kecil. Untuk membuatnya lebih mudah untuk perhitungan yang dirancang kotak alat matlab menggunakan <i>GUI Matlab</i> .
9	Muhammad Ridwan Lubis (2018)	Analisis Jaringan Saraf Tiruan <i>Backpropagation</i> Untuk Peningkatan Akurasi Prediksi Hasil Pertandingan Sepakbola	Hasil prediksi yang akurat dari pengujian dilakukan pada hasil pertandingan sepak bola. Melalui metode Dataset jaringan saraf dalam tes

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

			menggunakan metode optimasi diperoleh hasil yang lebih baik dengan persentase 0,03% dalam setiap tes.
10	M.F. Andrijasa dan Mistianingsih (2010)	Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Jumlah Pengangguran di Provinsi Kalimantan Timur Dengan Menggunakan Algoritma Pembelajaran <i>Backpropagation</i>	Hasil tes diperoleh prediksi jumlah pengangguran pada tahun 2009 adalah 133.104. Sedangkan output prediksi pengangguran 2009 yang dilakukan BPS kalimantan timur adalah 139.830.
11	Melladia, Iis Roza Mardani (2018)	Implementasi Algoritma <i>Backpropagation</i> Prediksi Kegagalan Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika	Hasil prediksi menggunakan model terbaik adalah pelatihan data pola 5-2-1 dengan waktu = 58 proses dan pencapaian MSE selama tes dengan MSE = 0,009892 dengan akurasi 99.9901011.
12	Yanti Apriyani (2018)	Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i> Untuk Prediksi Nilai UN Siswa SMPN 2 Cihaurbeuti	Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kementerian Kesalahan <i>Square</i> (MSE) adalah yang terkecil dari subyek B. Indonesia 0,011279, B. Britania Raya sebesar -0.019804, matematika diperoleh oleh -0.06416 dan IPA dari -0.0075304 dengan kombinasi parameter pelatihan dalam bentuk 2.000 <i>EPOCH</i> dan tingkat pembelajaran 0, 1.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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

13	Made Agung Raharja, Made Teja Geni Astra (2018)	Prediksi Ketinggian Gelombang Laut Menggunakan Metode <i>Backpropagation</i> Pada Pantai Lebih Gianya	Proses pelatihan menggunakan 48 pelatihan data yang menghasilkan koefisien korelasi sebesar 0,99101 dan nilai MSE 0,0009974.
14	Asril (2019)	Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i> Untuk Prediksi Jumlah Kolam Renang	MSE 0.00313518/0.002, <i>Gradient</i> 0.00718765/1e010. MSE 0.0029006/0.002, <i>Gradient</i> 0.00746988/1e-010
15	Miracle Fachrunnisa Almas, Budi Darma Setiawan, & Sutrisno (2018)	Implementasi Metode <i>Backpropagation</i> untuk Prediksi Harga Batu Bara	Hasil tes memperoleh nilai terendah dari MSE (rata-rata persegi kesalahan) 0,00205284 dengan kombinasi 10 neuron pada <i>input</i> lapisan, 10 neuron di lapisan tersembunyi, 1 neuron diproduksi sebagai <i>output</i> , tingkat pembelajaran 0,1 dan jumlah iterasi 500.

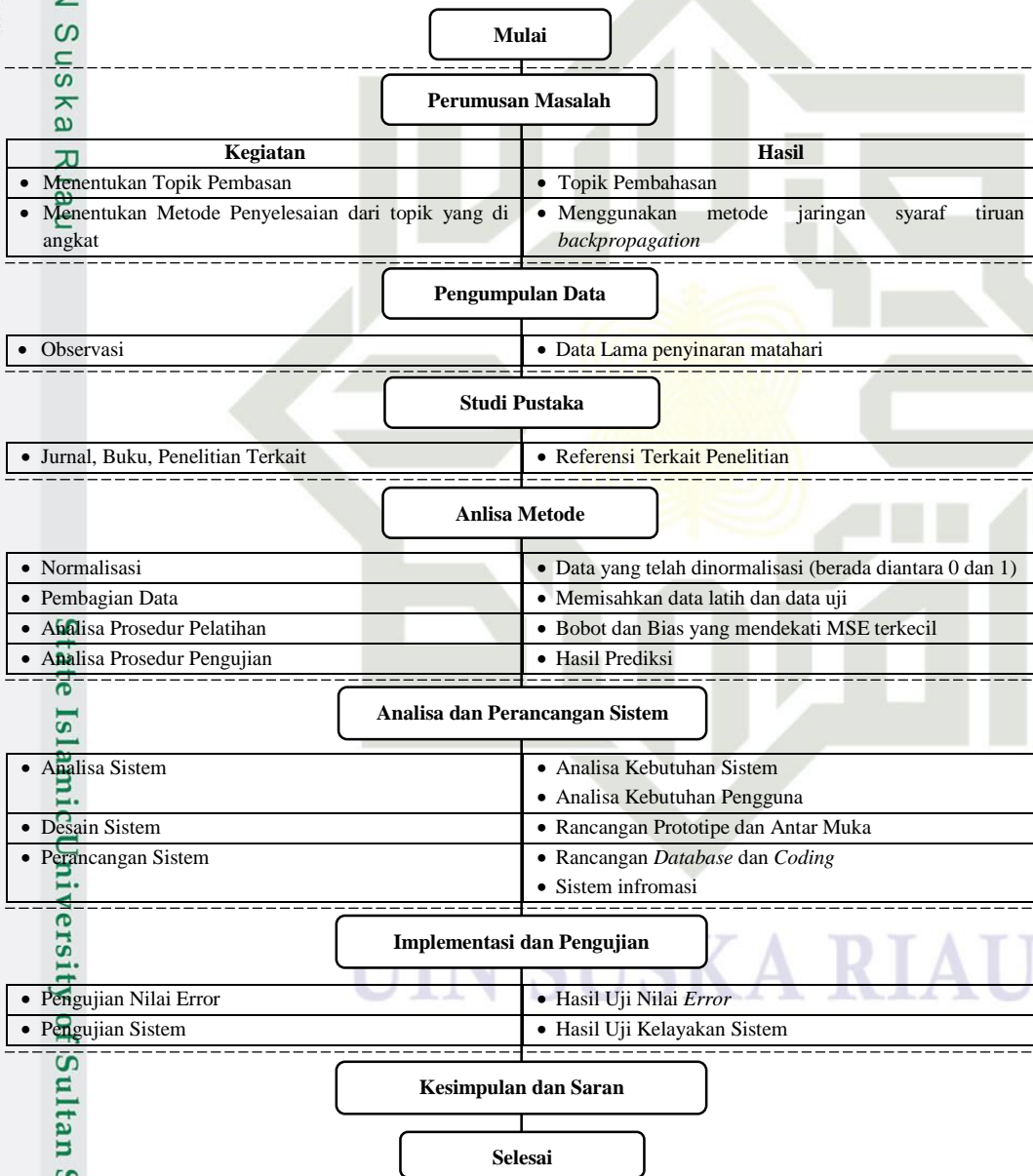
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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

METODE PENELITIAN

Penulisan tugas akhir dari penerapan jaringan saraf backpropagation untuk memprediksi lama penyinaran matahari ini dilakukan untuk menggambarkan solusi yang jelas untuk hal-hal yang diperlukan, metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1:



Gambar 3. 1 Alur Metodologi Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



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.

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

Berdasarkan Gambar 3.1 Metodologi Penelitian dalam pengerjaan tugas akhir meliputi 5 tahapan yaitu :

3.1. Perumusan Masalah

Perumusan masalah menjadi proses yang diteliti lebih awal oleh peneliti pertama kali dalam realisasi penelitian. Pada tahap perumusan masalah ini, masalah - masalah akan ditentukan ketika mempelajari masalah untuk memahami sehingga solusi diperoleh dari masalah yang ada. Perumusan masalah penelitian ini adalah “Bagaimana mengimplementasikan jaringan syaraf tiruan *Backpropagation* dalam memprediksi lama penyinaran matahari”.

3.2. Studi Literature

Studi literature merupakan suatu aktivitas pengumpulan data – data dan informasi dari berbagai sumber untuk dapat dijadikan referensi dan rujukan yang berhubungan dengan penelitian implementasi JST dengan metode *Backpropagation* dalam memprediksi lama penyinaran matahari. Pengumpulan data yang dilakukan peneliti dalam penelitian ini adalah:

a. Observasi

Peneliti melakukan pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan langsung terhadap sebuah objek yang akan diteliti.

b. Studi Literature

Penulis belajar dan memahami melalui media buku, jurnal atau pedoman lainya yang bisa dijadikan rujukan terkait penelitian yang akan dilakukan.

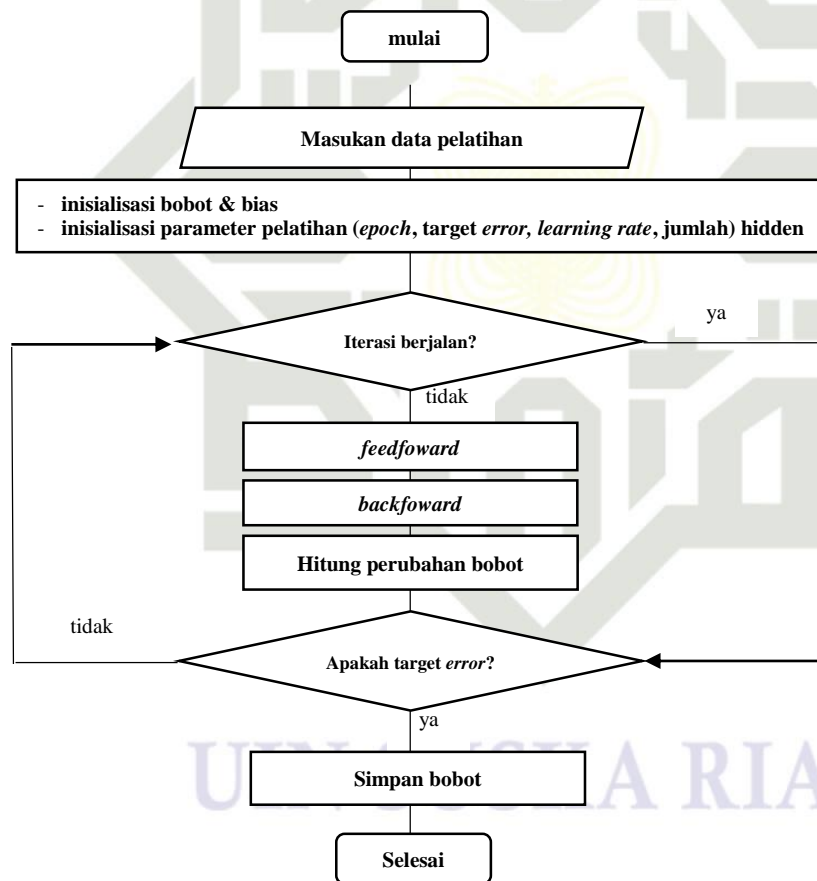
3.3. Analisa Metode

Setelah berbagai macam data serta informasi yang berhubungan dengan penelitian didapatkan maka tahap selanjutnya yaitu menganalisa metode. Pada tahapan ini merupakan tahapan dimana penelitian mendalami serta menganalisa metode JST *Backpropagation* dalam memprediksi lama penyinaran matahari. Adapun tahapan – tahapan Analisa metode sebagai berikut:

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

1. Normalisasi
Tahapan analisa metode pertama yaitu melakukan proses normalisasi data agar data *input* sesuai dengan *range* fungsi *sigmoid biner*, dalam hal ini maka dilakukan perhitungan (2.19).
2. Pembagian Data
Tahapan berikutnya melakukan pembagian data dari tahun 2011-2018. Dengan pembagian data pelatihan dan pengujian.
3. Analisa Prosedur Pelatihan
Tahap pelatihan ini mencoba meng implementasikan proses perhitungan jaringan *backpropagation*. Berikut diagram alir metode pelatihan *backpropagation* dalam gambar 3.2 berikut.



Gambar 3. 2 Alur Analisa Prosedur Pelatihan

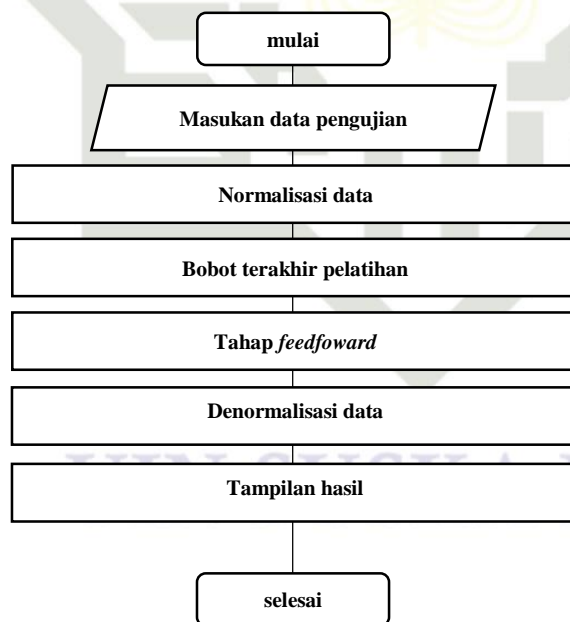
Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Keterangan Gambar:

- a. Masukkan data pelatihan: input data yang telah dinormalisasikan sebesar 80 % dari data yang ada.
 - b. Inisialisasi bobot dan bias menggunakan bilangan *rendem* yang cukup kecil.
 - c. Tahap *feedforward* melakukan persamaan (2.1) dan (2.4).
 - d. Tahap *backfoward* melakukan persamaan (2.6), (2.7), (2.10), dan (2.11).
 - e. Hitung perubahan bobot melakukan persamaan (2.12) dan (2.13).
 - f. Simpan bobot: bobot dan bias yang disimpan digunakan pada data *input* berikutnya.
4. Analisa Prosedur Pengujian

Pada tahapan ini hanya menggunakan metode *feedforward*. Dimana data yang menjadi variabel dalam lama penyinaran matahari digunakan untuk menguji sistem yang dibuat. Berikut diagram alir metode pengujian *backpropagation* dalam gambar 3.3



Gambar 3. 3 Alur Analisa Prosedur Pengujian

**Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**

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

Keterangan Gambar:

- a. Masukan data pengujian: input data sebesar 20 % dari data yang ada.
- b. Normalisasi data pengujian persamaan (2.21).
- c. Bobot terakhir pelatihan diambil dari bobot dan bias yang didapatkan dari prosedur pelatihan.
- d. Tahap *feedforward* melakukan persamaan (2.1) dan (2.4).
- e. Denormalisasi data menggunakan persamaan (2.22).
- f. Tampilan hasil: *Output* hasil prediksi.

3.4. Perancangan Sistem

Metode perancangan sistem yang dipakai selama penyelesaian sistem informasi dalam penelitian ini menggunakan metode *waterfall*. Adapun langkah-langkah yang terdapat dari metode *waterfall* ini sebagai berikut:

1. Analisa Sistem

Pada tahap Analisa sistem peneliti melakukan analisa terhadap kebutuhan sistem dan menganalisa kebutuhan pengguna, agar kebutuhan sistem dan pengguna sesuai dengan Batasan masalah penelitian ini.

2. Desain Sistem

Pada tahap desain sistem penulis mulai merancang prototipe dan desain antar muka sistem yang akan dibuat.

3. Perancangan Sistem

Pada tahapan perancangan sistem dan pembangunan sistem peneliti memulai aktivitas perancangan *database* sistem yang dibangun dan melakukan aktivitas *Coding* untuk penyelesaian sistem.

3.5. Implementasi dan Pengujian

Setelah fase analisis dan desain dilakukan, sistem siap diterapkan dan diimplementasikan. Langkah implementasi adalah tahap di mana pengguna telah digunakan oleh pengguna, tetapi sebelum sistem diimplementasikan, sistem harus lulus tes tes terlebih dahulu sehingga tidak ada kesalahan ketika sistem berjalan ketika sistem dijalankan.



3.5.1. Implementasi Sistem

Fase implementasi adalah tahap di mana sistem telah digunakan oleh pengguna, tetapi sebelum sistem diimplementasikan, sistem harus terlebih dahulu lulus langkah uji sehingga kesalahan tidak terjadi ketika sistem dijalankan.

Implementasi sistem akan dilakukan dengan spesifikasi berikut:

<i>Operating System</i>	: <i>Windows 10</i>
<i>Processor</i>	: <i>Intel Core i3</i>
<i>Memory</i>	: <i>6 GB</i>
Bahasa Pemograman	: <i>PHP</i>
<i>Database</i>	: <i>Mysql</i>

3.5.2. Pengujian

Langkah tes yang dilakukan dalam penelitian ini termasuk metode pengujian (presisi) dan pengujian sistem.

3.5.2.1. Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi pada penelitian ini menggunakan pengujian *Mean Square Error* (MSE). Pengujian menggunakan nilai MSE dilakukan untuk evaluasi hasil dari data prediksi lama penyinaran matahari. Untuk menghitung MSE dari lama penyinaran matahari maka dilakukan perhitungan dikerjakan dengan persamaan (2.14) dan (2.15).

3.5.2.2. Pengujian Sistem

Metode pengujian sistem yang digunakan untuk melakukan pengujian terhadap sistem yang dibangun ialah metode *black-box*. Metode *black-box* bisa digunakan untuk memastikan sistem yang dibangun tidak memiliki *error* dan berjalan sesuai fungsi yang diharapkan.

Adapun rancangan tabel pengujian metode *black-box* terhadap aplikasi yang akan diuji diantaranya:

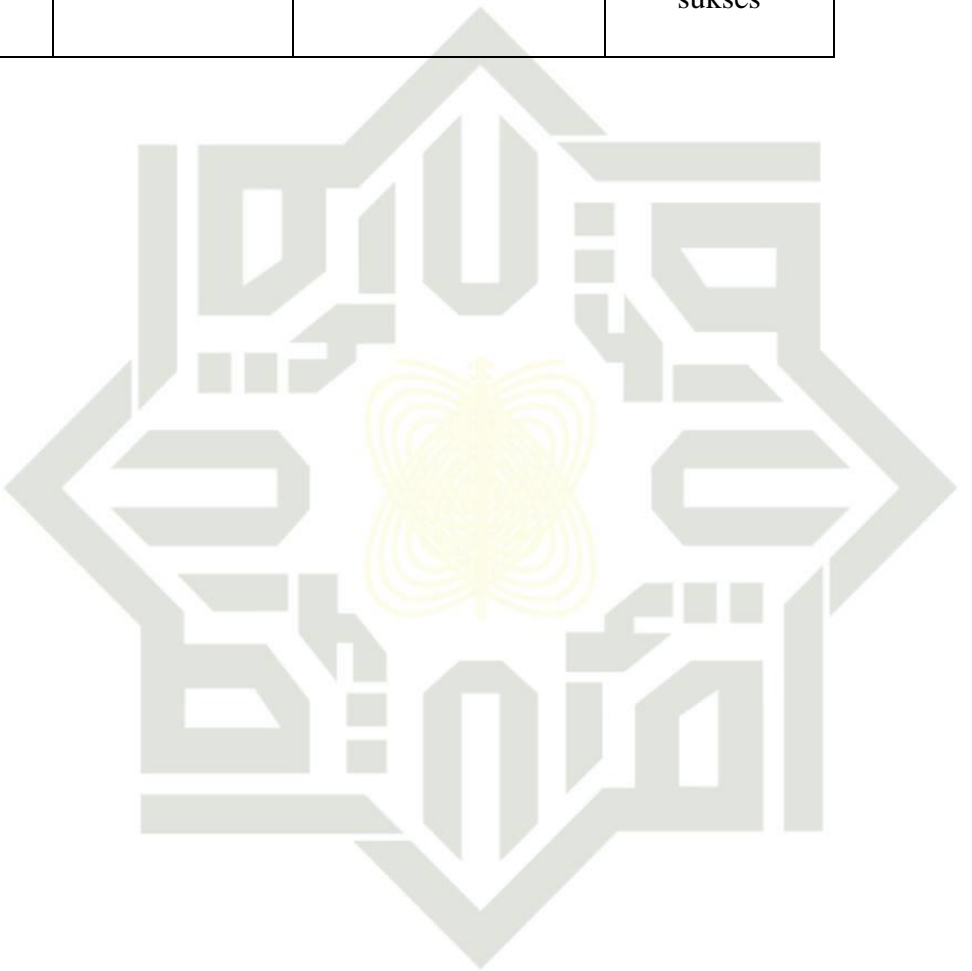
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Tabel 3. 1 Pengujian *Black-box*

Pengujian	Masukan	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji
Klik menu	<i>Data input</i>	<i>Ouput</i>	sukses





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 VI PENUTUP

1.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat di hasilkan dari penelitian Implementasi JST Backpropagation dalam Memprediksi Lama Penyinaran Matahari diantaranya:

1. JST *Backpropagation* dapat digunakan untuk mem-prediksi Lama Penyinaran Matahari dengan menggunakan data Lama Penyinaran Matahari yang sudah di Normalisasikan kemudian dimasukan kedalam sistem untuk dilakukan proses pembelajaran dan pengujian.
2. Sistem yang dibangun dan dirancang diatas *Framework Laravel* menggunakan Bahasa pemrograman PHP dengan model Analisa UML (*Unified Modeling Language*) dapat berjalan normal dan mampu mengelola data pembelajaran algoritma setelah dilakukan Pengujian antarmuka sistem menggunakan metode *Blackbox* dan dilakukan pengujian algoritma dengan menguji fungsi – fungsi algoritma yang dirancang sehingga mendapatkan hasil – hasil yang sesuai dari setiap pelatihan dan pengujian.
3. Hasil akurasi yang dihasilkan dari pembelajaran algoritma *backpropagation* dalam memprediksi lama penyinaran matahari menggunakan parameter optimal mendapatkan nilai MSE pengujian sebesar **0.014502742** serta MSE pelatihan sebesar **0.025254754** dengan menggunakan scenario parameter optimal: arsitektur jaringan syaraf tiruan 12 Lapisan *Input*, 5 Lapisan *Hidden*, dan 1 lapisan *output*, *learning rate*: 0.8, *maximum epoch*: 300, dan pembagian data pelatihan dan data pengujian sebanyak: 90% banding 10%.

1.2. Saran

Saran dari peneliti yang dapat disampaikan terkait dengan penelitian ini yaitu, untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, diperlukan penelitian yang lebih luas lagi dengan menambahkan beberapa parameter lain atau lebih banyak data sehingga jumlah lama penyinaran matahari yang dihasilkan lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afida, A. N., & Mustari, M. (2019). Matahari dalam Perspektif Sains dan Al- Qur'an Sun in Perspectives of Science and Al-Qur ' an. *Ijsme*, 02(1), 27–35.
- Agustin, M., & Prahasto, T. (2012). Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru Pada Jurusan Teknik Komputer Di Politeknik Negeri Sriwijaya. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 2(2), 89–97.
- Andrian, Y., & Ningsih, E. (2014). Prediksi Curah Hujan Di Kota Medan Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network. *Jurnal STMIK*, 184–189.
- Andrijasa, & Ningrum, P. (2016). Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Jumlah Pengangguran di Provinsi Kalimantan Timur dengan Menggunakan Algoritma Pembelajaran Backpropagation. *Jurnal TAM*, 4(1), 50–54.
- Andriyani, S., & Sihombing, N. (2018). Implementasi Metode Backpropagation untuk Prediksi Harga Jual Kelapa Sawit Berdasarkan Kualitas Buah. *Jurteks*, 4(2), 155–164.
- Apriani Y. (2018). Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Prediksi Nilai UN Siswa SMPN 2 Cihaurbeuti. *Ijcit*, 3(1), 63–70.
- Asri (2019). Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Prediksi Jumlah Pengunjung Kolam Renang. *Jurnal SIMTIKA*. 2(1), 2–8.
- Chamidah, N., Wiharto, & Salamah, U. (2012). Pengaruh Normalisasi Data pada Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagasi Gradient Pengaruh Normalisasi Data pada Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagasi Gradient Descent Adaptive Gain (BPGDAG) untuk Klasifikasi. *Teknologi dan Informasi*, 1(1), 28–33.
- Cynthia, E. P., & Ismanto, E. (2017). Jaringan Syaraf Tiruan Algoritma Backpropagation dalam Memprediksi Ketersediaan Komoditi Pangan Provinsi Riau. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI)* 9, 2(2), 271–282.
- Fadha, R., Sinaga, P., & Setiawan, B. D. (2018). Peramalan Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Metode Backpropagation (Studi

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 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.

- Kasus PT.Sandabi Indah Lestari). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 2(11), 4613–4620.
- Fitria, C. N., & Prabowo, A. (2016). Efektifitas Paparan Ultra Violet Sinar Matahari Terhadap Kepadatan Massa Tulang dan Kadar Kolesterol Pada Lansia. *Profesi (Profesional Islam) : Media Publikasi Penelitian*, 14(1), 1.
- Hudiyawan, A. R. (2015). Prediksi FOREX (Foreigen Exchange) Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Al-Alaoi Backpropagation. Laporan Tugas Akhir. *Jurusan Teknik Informatika Universitas Brawijaya Malang*.
- Isfandiyan, S., & Safitri, S. (2014). Pentingnya Melindungi Kulit dari Sinar Ultraviolet dan Cara Melindungi Kulit dengan Sunblock Buatan Sendiri. *Jurnal Inovasi Dan Kewirausahaan*, 3(2), 126–133.
- Julpan, Nababan, E. B., & Zarlis, M. (2015). Bipolar dalam Algoritma Backpropagation. *Jurnal Teknovasi*, 02, 103–116.
- Khairunisa, A. (2015). Pembelajaran Algoritma Levenberg Marquardt Pada Pendeteksian Kepribadian Berdasarkan Tulisan Tangan [Skripsi S1]. Universitas Komputer Indonesia.
- Lesnussa, Y. A., Latuconsina, S., & Persulesy, E. R. (2017). Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Memprediksi Prestasi Siswa SMA (Studi kasus: Prediksi Prestasi Siswa SMAN 4 Ambon). *Jurnal Matematika Integratif*, 11(2), 149 -160.
- Lestari, Y. D. (2017). Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Prediksi Penjualan Jamur Menggunakan Algoritma Backpropagation. *Jurnal ISD*, 2(1), 40–46.
- Lisy, & Bara'langi, S. Y. (2017). Analisa Perbandingan Algoritma Pelatihan Propagasi Balik dan Algoritma Pelatihan Levenberg-Marquardt (Studi Kasus : Prediksi Cuaca Kota Makassar). *Jurnal Tematika*, 5(1), 33–46.
- Lisy, S. Y. B. (2013). Analisa Perbandingan Algoritma Pelatihan Propagasi Balik dan Algoritma Pelatihan Levenberg-Marquardt (Studi Kasus: Prediksi Cuaca Kota Makassar). 33–46.
- Lubis, M. R. (2018). Analisis jaringan saraf tiruan back propgation untuk peningkatan akurasi prediksi hasil pertandingan sepakbola 1. *TECHSI - Jurnal Penelitian Teknik Informatika*, 10(1), 51–62.



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.

- Melladia, M., & Mardani, I. R. (2018). Implementasi Algoritma Backpropagation Prediksi Kegagalan Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 2(3), 753–759.
- Macu, A. (2016). Perbandingan Metode Trend Projection dan Metode Backpropagation Dalam Meramalkan Jumlah Kecelakaan Yang Meninggal Dunia di Kabupaten Timor Tengah Utara. *I(1)*, 44–57.
- Melladia, M., & Mardani, I. R. (2018). Implementasi Algoritma Backpropagation Prediksi Kegagalan Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 2(3), 753–759.
- Melladia, M., & Mardani, I. R. (2018). Implementasi Algoritma Backpropagation Prediksi Kegagalan Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 2(3), 753–759.
- Pakaja, F., & Naba, A. (2015). Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan Certainty Factor. *Neural Networks*, 6(1), 23–28.
- Pujiastuti, A. (2016). Sistem Perhitungan Lama Penyinaran Matahari (Studi Kasus : ST . KLIMATOLOGI BARONGAN). *Ugm, FMIPA, Volume 5*,.
- Raharja, M. A., & Astra, I. M. T. G. (2018). Prediksi Ketinggian Gelombang Laut Menggunakan Metode Backpropagation Pada Pantai Lebih Gianyar. *Jurnal Ilmu Komputer*, 11(1), 19.
- Razak, A., & Riksakomara, E. (2017). Peramalan Jumlah Produksi Ikan dengan Menggunakan Backpropagation Neural Network (Studi Kasus: UPTD Pelabuhan Perikanan Banjarmasin. *Jurnal Teknik ITS*, 6(1).
- Sari, B., Kamus, Z., & Fisika, J. (2015). Sistem Pengukuran Intensitas dan Durasi Penyinaran Matahari Realtime PC berbasis LDR dan Motor Stepper. *7(1)*, 37–52.
- Sari, E. A. (2013). Peramalan Tinggi Muka Air Sungai Bengawan Solo Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dengan Algoritma Levenberg Marquardt Dan Modified Levenberg Marquardt [*Skripsi S1*].
- Sovita, R., & Yanto, M. (2019). Jaringan Syaraf Tiruan Analisa Pengaruh Gizi Buruk Terhadap Perkembangan Balita dengan Algoritma Perceptron. *Jurnal Ilmiah Media SISFO*, 12(1), 1003–1011.

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.

- Sudarsono, A. (2016). Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode. *Media Infotama*, 12(1), 61–69.
- Suhartanto, R. S., Dewi, C., & Muflikhah, L. (2017). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Mendiagnosis Penyakit Kulit pada Anak. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 1(7), 555–562.
- Susanto, D. K. D., Bettiza, M., & Nikentari, N. (2016). *Prediksi Nilai UAS Siswa SMK Menggunakan Algoritma Levenberg-Marquardt*. 3(1), 1–10.
- Tanjung, D. H. (2018). Jaringan Saraf Tiruan dengan Backpropagation untuk Memprediksi Penyakit Asma. *Creative Information Technology Journal*, 2(1), 28.
- Triyono, Andri Santoso, A. J. P. (2016). Penerapan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Meramalkan Harga Saham (IHSG). *Jurnal Sistem dan Informatika*, Vol 11, No, 165–172.
- Wanto, A. (2018). Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Kemiskinan Pada Kabupaten/Kota Di Provinsi Riau. *Klik - Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, 5(1), 61.
- Wong, K., Wibawa, A. P., Pakpahan, H. S., Prafanto, A., & Setyadi, H. J. (2019). Prediksi Tingkat Inflasi dengan Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network. *Sains, Aplikasi, Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 1(2), 8.
- Yuberti. (2016). Ketidakpastian Usia Dunia (Kilasan Kaji Konsep Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1).
- Yulananda, S., Sarya, G., Teknik, F., & Teknik, F. (2015). Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya. *01(02)*, 193–202.

LAMPIRAN A

DATA LAMA PENYINARAN MATAHARI

Berikut ini adalah tabel data Lama Penyinaran Matahari BMKG Kota Pekanbaru yang digunakan dalam proses pembelajaran metode *Backpropagation* dalam memprediksi Lama Penyinaran Matahari.



Nomor : KL.01.00/127/KKPR/II/2020
 Lampiran : -
 Hal : Permintaan data Radiasi dan Lama Penyinaran
 Kota Pekanbaru

Kampar, 07 Januari 2020

DATA RADIASI DAN LAMA PENYINARAN MATAHARI
 KOTA PEKANBARU
 PERIODE TAHUN 2019

Bulan	Lama Penyinaran (%)								Radiasi Matahari (W/m ²)
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2019
JANUARI	46.0	45.3	29.7	55.7	55.0	52.0	45.0	47.9	265.24
FEBRUARI	35.0	35.6	36.1	45.1	34.7	25.5	25.5	52.0	260.27
MARET	44.0	57.2	26.2	51.7	58.0	49.0	42.3	62.0	290.10
APRIL	51.0	53.0	45.2	57.5	56.0	54.0	51.6	61.8	316.66
MEI	57.2	59.4	60.1	65.4	48.0	50.0	48.5	63.0	346.48
JUNI	56.1	57.4	63.1	72.5	54.5	59.0	35.4	60.0	351.90
JULI	58.9	54.0	63.0	67.7	70.9	69.0	52.8	74.0	384.21
AGUSTUS	43.5	57.1	62.5	51.7	62.0	59.0	50.5	54.3	366.25
SEPTEMBER	49.8	44.3	38.7	22.1	59.0	50.0	50.0	23.2	347.81
OKTOBER	33.3	41.1	49.2	6.5	53.0	54.1	45.5	50.6	304.90
NOVEMBER	46.4	36.3	51.9	51.0	45.8	47.0	47.2	47.0	278.55
DESEMBER	32.5	23.8	36.9	52.1	52.3	46.0	46.0	27.7	124.72

Pembuat data,



Sabila Rahmabudhi, S.Tr

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



**BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
STASIUN KLIMATOLOGI KAMPAR**

Desa Kuapan, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau (28462)
Telp. 0819 4808 690, 0821 7631 5678 email : staklim.tambang@bmgk.go.id, staklimtambangriau@gmail.com

Data Penyinaran Matahari Kota Pekanbaru Tahun 2020

Tahun	Bulan	Lama Penyinaran Matahari (Jam)	Penyinaran Matahari (%)
2020	Januari	132.4	50
	Februari	147.4	56
	Maret	150.1	59
	April	125.3	49
	Mei	152.2	55
	Juni		
	Juli		
	Agustus		
	September		
	Oktober		
	November		
	Desember		

Kepala,

Indra Purna

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

LAMPIRAN B DATA NORMALISASI

Berikut ini adalah tabel data Lama Penyinaran Matahari yang telah di Normalisasi yang akan digunakan dalam proses pembelajaran metode *Backpropagation* dalam memprediksi Lama Penyinaran Matahari.

Nilai Maksimum

Nilai Minimum

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2012	0.5681	0.44063	0.54444	0.62741	0.70089	0.68785	0.72104	0.53852	0.61319	0.41763	0.57289	0.40815
2013	0.55981	0.44489	0.70089	0.65111	0.72696	0.70326	0.66296	0.69970	0.54800	0.51007	0.45319	0.30504
2014	0.37490	0.50881	0.33348	0.55867	0.73526	0.77081	0.76963	0.76370	0.48163	0.60607	0.63807	0.46030
2015	0.68311	0.52148	0.63570	0.70444	0.79807	0.88222	0.82533	0.63570	0.28489	0.10000	0.62741	0.64044
2016	0.67481	0.43422	0.71037	0.68667	0.59185	0.66889	0.86326	0.75778	0.72222	0.65111	0.56578	0.64281
2017	0.63922	0.22119	0.60370	0.66296	0.61556	0.72222	0.84074	0.72222	0.61556	0.66415	0.58000	0.56815
2018	0.55633	0.22119	0.52430	0.63452	0.59778	0.44252	0.64874	0.62148	0.61556	0.56222	0.58237	0.56815
2019	0.59006	0.33226	0.75778	0.75541	0.76963	0.73407	0.90000	0.66652	0.29793	0.62267	0.58000	0.35126

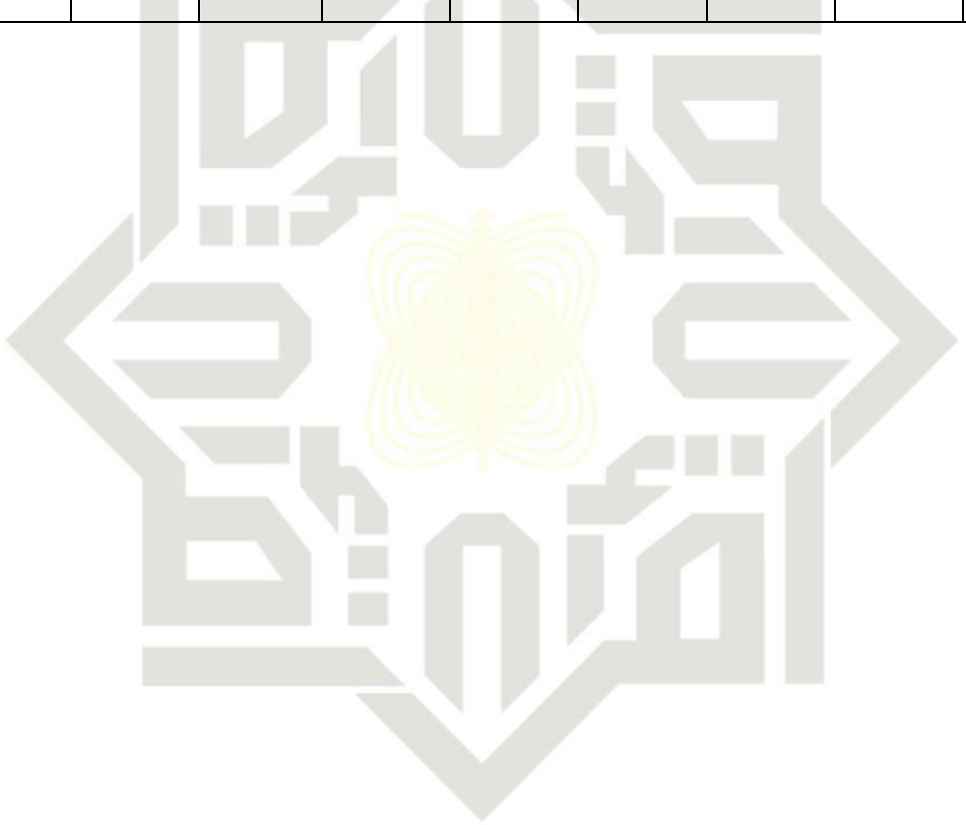
LAMPIRAN C
DATA TIME SERIES

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	T
1	0.5016	0.4496	0.5444	0.6274	0.7009	0.6879	0.7210	0.5385	0.6132	0.4176	0.5729	0.4081	0.5599
2	0.4446	0.5444	0.6274	0.7009	0.6879	0.7210	0.5385	0.6132	0.4176	0.5729	0.4081	0.5599	0.4449
3	0.5014	0.6274	0.7009	0.6879	0.7210	0.5385	0.6132	0.4176	0.5729	0.4081	0.5599	0.4449	0.7009
4	0.6274	0.7009	0.6879	0.7210	0.5385	0.6132	0.4176	0.5729	0.4081	0.5599	0.4449	0.7009	0.6511
5	0.7009	0.6879	0.7210	0.5385	0.6132	0.4176	0.5729	0.4081	0.5599	0.4449	0.7009	0.6511	0.7270
6	0.6879	0.7210	0.5385	0.6132	0.4176	0.5729	0.4081	0.5599	0.4449	0.7009	0.6511	0.7270	0.7033
7	0.7210	0.5385	0.6132	0.4176	0.5729	0.4081	0.5599	0.4449	0.7009	0.6511	0.7270	0.7033	0.6630
8	0.5385	0.6132	0.4176	0.5729	0.4081	0.5599	0.4449	0.7009	0.6511	0.7270	0.7033	0.6630	0.6997
9	0.6132	0.4176	0.5729	0.4081	0.5599	0.4449	0.7009	0.6511	0.7270	0.7033	0.6630	0.6997	0.5480
10	0.4176	0.5729	0.4081	0.5599	0.4449	0.7009	0.6511	0.7270	0.7033	0.6630	0.6997	0.5480	0.5101
11	0.5729	0.4081	0.5599	0.4449	0.7009	0.6511	0.7270	0.7033	0.6630	0.6997	0.5480	0.5101	0.4532
12	0.4081	0.5599	0.4449	0.7009	0.6511	0.7270	0.7033	0.6630	0.6997	0.5480	0.5101	0.4532	0.3050
13	0.5599	0.4449	0.7009	0.6511	0.7270	0.7033	0.6630	0.6997	0.5480	0.5101	0.4532	0.3050	0.3750
14	0.4449	0.7009	0.6511	0.7270	0.7033	0.6630	0.6997	0.5480	0.5101	0.4532	0.3050	0.3750	0.4508
15	0.7009	0.6511	0.7270	0.7033	0.6630	0.6997	0.5480	0.5101	0.4532	0.3050	0.3750	0.4508	0.3335
16	0.6511	0.7270	0.7033	0.6630	0.6997	0.5480	0.5101	0.4532	0.3050	0.3750	0.4508	0.3335	0.5587
17	0.7270	0.7033	0.6630	0.6997	0.5480	0.5101	0.4532	0.3050	0.3750	0.4508	0.3335	0.5587	0.7353

18	0.7033	0.6900	0.6997	0.5480	0.5101	0.4532	0.3050	0.3750	0.4508	0.3335	0.5587	0.7353	0.7708
19	0.6600	0.6997	0.5480	0.5101	0.4532	0.3050	0.3750	0.4508	0.3335	0.5587	0.7353	0.7708	0.7696
20	0.6997	0.5480	0.5101	0.4532	0.3050	0.3750	0.4508	0.3335	0.5587	0.7353	0.7708	0.7696	0.7637
21	0.5480	0.5101	0.4532	0.3050	0.3750	0.4508	0.3335	0.5587	0.7353	0.7708	0.7696	0.7637	0.4816
22	0.5101	0.4532	0.3050	0.3750	0.4508	0.3335	0.5587	0.7353	0.7708	0.7696	0.7637	0.4816	0.6061
23	0.4532	0.3050	0.3750	0.4508	0.3335	0.5587	0.7353	0.7708	0.7696	0.7637	0.4816	0.6061	0.6381
24	0.3050	0.3750	0.4508	0.3335	0.5587	0.7353	0.7708	0.7696	0.7637	0.4816	0.6061	0.6381	0.4603
25	0.3750	0.4508	0.3335	0.5587	0.7353	0.7708	0.7696	0.7637	0.4816	0.6061	0.6381	0.4603	0.6831
26	0.4508	0.3335	0.5587	0.7353	0.7708	0.7696	0.7637	0.4816	0.6061	0.6381	0.4603	0.6831	0.5575
27	0.3335	0.5587	0.7353	0.7708	0.7696	0.7637	0.4816	0.6061	0.6381	0.4603	0.6831	0.5575	0.6357
28	0.5587	0.7353	0.7708	0.7696	0.7637	0.4816	0.6061	0.6381	0.4603	0.6831	0.5575	0.6357	0.7044
29	0.7353	0.7708	0.7696	0.7637	0.4816	0.6061	0.6381	0.4603	0.6831	0.5575	0.6357	0.7044	0.7981
30	0.7708	0.7696	0.7637	0.4816	0.6061	0.6381	0.4603	0.6831	0.5575	0.6357	0.7044	0.7981	0.8822
31	0.7696	0.7637	0.4816	0.6061	0.6381	0.4603	0.6831	0.5575	0.6357	0.7044	0.7981	0.8822	0.8253
32	0.7637	0.4816	0.6061	0.6381	0.4603	0.6831	0.5575	0.6357	0.7044	0.7981	0.8822	0.8253	0.6357
33	0.4816	0.6061	0.6381	0.4603	0.6831	0.5575	0.6357	0.7044	0.7981	0.8822	0.8253	0.6357	0.2849
34	0.6061	0.6381	0.4603	0.6831	0.5575	0.6357	0.7044	0.7981	0.8822	0.8253	0.6357	0.2849	0.1000
35	0.6381	0.4603	0.6831	0.5575	0.6357	0.7044	0.7981	0.8822	0.8253	0.6357	0.2849	0.1000	0.6274
36	0.4603	0.6831	0.5575	0.6357	0.7044	0.7981	0.8822	0.8253	0.6357	0.2849	0.1000	0.6274	0.6404
37	0.6831	0.5575	0.6357	0.7044	0.7981	0.8822	0.8253	0.6357	0.2849	0.1000	0.6274	0.6404	0.6748
38	0.5575	0.6357	0.7044	0.7981	0.8822	0.8253	0.6357	0.2849	0.1000	0.6274	0.6404	0.6748	0.4342

39	0.6337	0.7981	0.8822	0.8253	0.6357	0.2849	0.1000	0.6274	0.6404	0.6748	0.4342	0.7104	
40	0.7011	0.7981	0.8822	0.8253	0.6357	0.2849	0.1000	0.6274	0.6404	0.6748	0.4342	0.7104	0.6867
41	0.7981	0.8822	0.8253	0.6357	0.2849	0.1000	0.6274	0.6404	0.6748	0.4342	0.7104	0.6867	0.5919
42	0.8822	0.8253	0.6357	0.2849	0.1000	0.6274	0.6404	0.6748	0.4342	0.7104	0.6867	0.5919	0.6689
43	0.8253	0.6357	0.2849	0.1000	0.6274	0.6404	0.6748	0.4342	0.7104	0.6867	0.5919	0.6689	0.8633
44	0.6357	0.2849	0.1000	0.6274	0.6404	0.6748	0.4342	0.7104	0.6867	0.5919	0.6689	0.8633	0.7578
45	0.2849	0.1000	0.6274	0.6404	0.6748	0.4342	0.7104	0.6867	0.5919	0.6689	0.8633	0.7578	0.7222
46	0.1000	0.6274	0.6404	0.6748	0.4342	0.7104	0.6867	0.5919	0.6689	0.8633	0.7578	0.7222	0.6511
47	0.6274	0.6404	0.6748	0.4342	0.7104	0.6867	0.5919	0.6689	0.8633	0.7578	0.7222	0.6511	0.5658
48	0.6404	0.6748	0.4342	0.7104	0.6867	0.5919	0.6689	0.8633	0.7578	0.7222	0.6511	0.5658	0.6428
49	0.6748	0.4342	0.7104	0.6867	0.5919	0.6689	0.8633	0.7578	0.7222	0.6511	0.5658	0.6428	0.6393
50	0.4342	0.7104	0.6867	0.5919	0.6689	0.8633	0.7578	0.7222	0.6511	0.5658	0.6428	0.6393	0.3252
51	0.7104	0.6867	0.5919	0.6689	0.8633	0.7578	0.7222	0.6511	0.5658	0.6428	0.6393	0.3252	0.6037
52	0.6867	0.5919	0.6689	0.8633	0.7578	0.7222	0.6511	0.5658	0.6428	0.6393	0.3252	0.6037	0.6630
53	0.5919	0.6689	0.8633	0.7578	0.7222	0.6511	0.5658	0.6428	0.6393	0.3252	0.6037	0.6630	0.6156
54	0.6689	0.8633	0.7578	0.7222	0.6511	0.5658	0.6428	0.6393	0.3252	0.6037	0.6630	0.6156	0.7222
55	0.8633	0.7578	0.7222	0.6511	0.5658	0.6428	0.6393	0.3252	0.6037	0.6630	0.6156	0.7222	0.8407
56	0.7578	0.7222	0.6511	0.5658	0.6428	0.6393	0.3252	0.6037	0.6630	0.6156	0.7222	0.8407	0.7222
57	0.7222	0.6511	0.5658	0.6428	0.6393	0.3252	0.6037	0.6630	0.6156	0.7222	0.8407	0.7222	0.6156
58	0.6511	0.5658	0.6428	0.6393	0.3252	0.6037	0.6630	0.6156	0.7222	0.8407	0.7222	0.6156	0.6641
59	0.5658	0.6428	0.6393	0.3252	0.6037	0.6630	0.6156	0.7222	0.8407	0.7222	0.6156	0.6641	0.5800

60	0.6488	0.3252	0.6037	0.6630	0.6156	0.7222	0.8407	0.7222	0.6156	0.6641	0.5800	0.5681
61	0.6637	0.6037	0.6630	0.6156	0.7222	0.8407	0.7222	0.6156	0.6641	0.5800	0.5681	0.5563
62	0.3252	0.6630	0.6156	0.7222	0.8407	0.7222	0.6156	0.6641	0.5800	0.5681	0.5563	0.3252
63	0.6630	0.6156	0.7222	0.8407	0.7222	0.6156	0.6641	0.5800	0.5681	0.5563	0.3252	0.5243
64	0.6630	0.7222	0.8407	0.7222	0.6156	0.6641	0.5800	0.5681	0.5563	0.3252	0.5243	0.6345
65	0.6156	0.8407	0.7222	0.6156	0.6641	0.5800	0.5681	0.5563	0.3252	0.5243	0.6345	0.5978
66	0.7222	0.8407	0.7222	0.6156	0.6641	0.5800	0.5681	0.5563	0.3252	0.5243	0.6345	0.4425
67	0.8407	0.7222	0.6156	0.6641	0.5800	0.5681	0.5563	0.3252	0.5243	0.6345	0.5978	0.4425
68	0.7222	0.6156	0.6641	0.5800	0.5681	0.5563	0.3252	0.5243	0.6345	0.5978	0.4425	0.6487
69	0.6156	0.6641	0.5800	0.5681	0.5563	0.3252	0.5243	0.6345	0.5978	0.4425	0.6487	0.6215
70	0.6641	0.5800	0.5681	0.5563	0.3252	0.5243	0.6345	0.5978	0.4425	0.6487	0.6215	0.6156
71	0.5800	0.5681	0.5563	0.3252	0.5243	0.6345	0.5978	0.4425	0.6487	0.6215	0.6156	0.5622
72	0.5681	0.5563	0.3252	0.5243	0.6345	0.5978	0.4425	0.6487	0.6215	0.6156	0.5622	0.5824
73	0.5563	0.3252	0.5243	0.6345	0.5978	0.4425	0.6487	0.6215	0.6156	0.5622	0.5824	0.5681
74	0.3252	0.6345	0.5978	0.4425	0.6487	0.6215	0.6156	0.5622	0.5824	0.5681	0.5907	0.6393
75	0.5243	0.6345	0.5978	0.4425	0.6487	0.6215	0.6156	0.5622	0.5824	0.5681	0.5907	0.6393
76	0.6345	0.5978	0.4425	0.6487	0.6215	0.6156	0.5622	0.5824	0.5681	0.5907	0.6393	0.7578
77	0.5978	0.4425	0.6487	0.6215	0.6156	0.5622	0.5824	0.5681	0.5907	0.6393	0.7578	0.7554
78	0.4425	0.6487	0.6215	0.6156	0.5622	0.5824	0.5681	0.5907	0.6393	0.7578	0.7554	0.7696
79	0.6487	0.6215	0.6156	0.5622	0.5824	0.5681	0.5907	0.6393	0.7578	0.7554	0.7696	0.7341
80	0.6215	0.6156	0.5622	0.5824	0.5681	0.5907	0.6393	0.7578	0.7554	0.7696	0.7341	0.9000
	0.6665											



UIN SUSKA RIAU

81	0.6166	0.5824	0.5681	0.5907	0.6393	0.7578	0.7554	0.7696	0.7341	0.9000	0.6665	0.2979
82	0.5122	0.5681	0.5907	0.6393	0.7578	0.7554	0.7696	0.7341	0.9000	0.6665	0.2979	0.6227
83	0.5184	0.5907	0.6393	0.7578	0.7554	0.7696	0.7341	0.9000	0.6665	0.2979	0.6227	0.5800
84	0.5111	0.6393	0.7578	0.7554	0.7696	0.7341	0.9000	0.6665	0.2979	0.6227	0.5800	0.3513

Diindungi Urang Sasindag
 rang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 entupian hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 entupian tidak merujuk kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 rang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN D PEMBAGIAN DATA

Berikut adalah tabel pembagian data latihan dan data uji. Untuk pembagian datanya yaitu 70%:30%, 80%:20%, dan 90%:10%. Dan untuk perhitungan manual diambil sebanyak 10 data dengan pembagian data sebagai berikut:

D1. Data Latih

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Target
1	0.5681481	0.4496296	0.4444444	0.6274074	0.7008889	0.6878519	0.7210370	0.5385185	0.6131852	0.4176296	0.5728889	0.4081481	0.5598519
2	0.4496296	0.5444444	0.6274074	0.7008889	0.6878519	0.7210370	0.5385185	0.6131852	0.4176296	0.5728889	0.4081481	0.5598519	0.4448889
3	0.5444444	0.6274074	0.7008889	0.6878519	0.7210370	0.5385185	0.6131852	0.4176296	0.5728889	0.4081481	0.5598519	0.4448889	0.7008889
4	0.6274074	0.7008889	0.6878519	0.7210370	0.5385185	0.6131852	0.4176296	0.5728889	0.4081481	0.5598519	0.4448889	0.7008889	0.6511111
5	0.7008889	0.6878519	0.7210370	0.5385185	0.6131852	0.4176296	0.5728889	0.4081481	0.5598519	0.4448889	0.7008889	0.6511111	0.7269630
6	0.6878519	0.7210370	0.5385185	0.6131852	0.4176296	0.5728889	0.4081481	0.5598519	0.4448889	0.7008889	0.6511111	0.7269630	0.7032593
7	0.7210370	0.5385185	0.6131852	0.4176296	0.5728889	0.4081481	0.5598519	0.4448889	0.7008889	0.6511111	0.7269630	0.7032593	0.6629630
8	0.5385185	0.6131852	0.4176296	0.5728889	0.4081481	0.5598519	0.4448889	0.7008889	0.6511111	0.7269630	0.7032593	0.6629630	0.6997037

D2. Data Uji

9	0.6131852	0.4176296	0.5728889	0.4081481	0.5598519	0.4448889	0.7008889	0.6511111	0.7269630	0.7032593	0.6629630	0.6997037	0.5480000
10	0.4176296	0.5728889	0.4081481	0.5598519	0.4448889	0.7008889	0.6511111	0.7269630	0.7032593	0.6629630	0.6997037	0.5480000	0.5100741

UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN E PERHITUNGAN MANUAL

TAHAP PELATIHAN

Pelatihan Menggunakan Data 20%

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Target
1	0.5681481	0.4496296	0.5444444	0.6274074	0.7008889	0.6878519	0.7210370	0.5385185	0.6131852	0.4176296	0.5728889	0.4081481	0.5598519
2	0.4496296	0.5444444	0.6274074	0.7008889	0.6878519	0.7210370	0.5385185	0.6131852	0.4176296	0.5728889	0.4081481	0.5598519	0.4448889
3	0.5444444	0.6274074	0.7008889	0.6878519	0.7210370	0.5385185	0.6131852	0.4176296	0.5728889	0.4081481	0.5598519	0.4448889	0.7008889
4	0.6274074	0.7008889	0.6878519	0.7210370	0.5385185	0.6131852	0.4176296	0.5728889	0.4081481	0.5598519	0.4448889	0.7008889	0.6511111
5	0.7008889	0.6878519	0.7210370	0.5385185	0.6131852	0.4176296	0.5728889	0.4081481	0.5598519	0.4448889	0.7008889	0.6511111	0.7269630
6	0.6878519	0.7210370	0.5385185	0.6131852	0.4176296	0.5728889	0.4081481	0.5598519	0.4448889	0.7008889	0.6511111	0.7269630	0.7032593
7	0.7210370	0.5385185	0.6131852	0.4176296	0.5728889	0.4081481	0.5598519	0.4448889	0.7008889	0.6511111	0.7269630	0.7032593	0.6629630
8	0.5385185	0.6131852	0.4176296	0.5728889	0.4081481	0.5598519	0.4448889	0.7008889	0.6511111	0.7269630	0.7032593	0.6629630	0.6997037

UIN SUSKA RIAU

E.1. Inisialisasi Bobot dan Bias RAND ()

Bobot dan Bias dari lapisan Input ke Hidden

vij	j							
	2	3	4	5	6	7	8	
0	0.38	0.31	0.54	0.76	0.55	0.23	0.39	
1	0.5	0.44	0.7	0.45	0.34	0.44	0.24	
2	0.43	0.56	0.67	0.33	0.23	0.87	0.41	
3	0.3	0.45	0.2	0.23	0.43	0.34	0.72	
4	0.32	0.8	0.33	0.23	0.76	0.56	0.46	
5	0.23	0.3	0.2	0.56	0.37	0.34	0.48	
6	0.42	0.12	0.76	0.77	0.27	0.56	0.32	
7	0.56	0.43	0.83	0.45	0.55	0.76	0.84	
8	0.43	0.27	0.84	0.65	0.64	0.8	0.64	
9	0.76	0.43	0.23	0.32	0.36	0.3	0.62	
10	0.45	0.67	0.54	0.97	0.61	0.4	0.67	
11	0.34	0.44	0.78	0.26	0.54	0.22	0.59	
12	0.54	0.65	0.32	0.65	0.81	0.54	0.31	

Bobot dan Bias dari lapisan Hidden ke Output:

wjk	j
0	0.9
1	0.4
2	0.5
3	0.9

4	
5	
6	
7	
8	

E.2. Inisialisasi *Learning Rate*, *Max Epoch*, dan *Target Error*

$\alpha =$	0.01
target error =	0.01
maks epoch =	100
Inisialisasi epoch =	1
Fungsi Aktivasi =	sigmoid

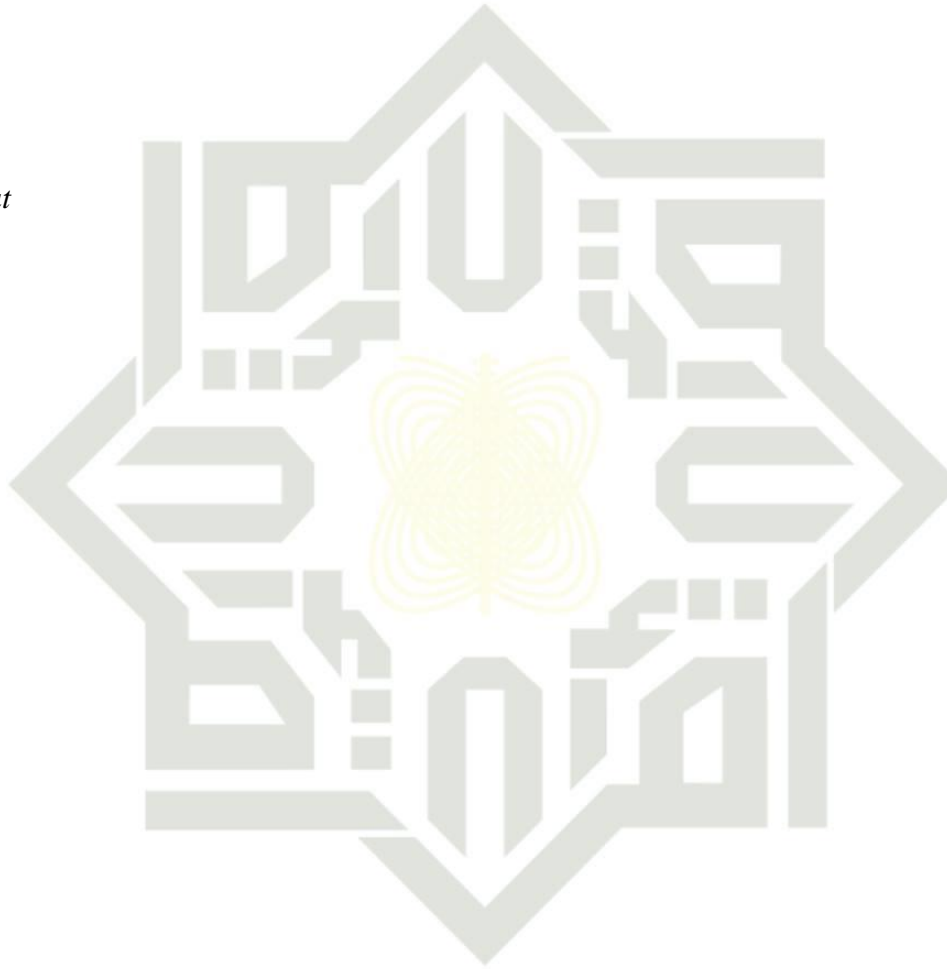
E.3. Tahap *Feedforward* Data 1

Menentukan Nilai *Hidden Layer*

J	1	2	3	4	5	6	7	8
Z_inj	4.22257037	3.76100711	3.367807407	4.212663704	4.045785185	3.859257778	3.707367407	4.02269037
Zj	0.98555092	0.96694928	0.966683147	0.98540917	0.982804883	0.979351699	0.976045837	0.982410211

Menentukan Nilai *Output Layer*

k	1
Y_ink	2.764846991
Yk	0.940746396



UIN SUSKA RIAU

raang mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa mencantumkan sumbernya dan tidak mengutip hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan kritik atau tinjauan
 engutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 rang mengemukakan dan mempublikasikannya atau seluruhnya atau sebagian atau sebagian dalam bentuk apa pun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menghitung Nilai *Error*

e1	-0.3808945
----	------------

E.4. Tahapan *Backward Pass*

Menghitung Koreksi Bobot dan Bias *Hidden* ke *Output*

$\delta_{k=1}$	-0.02123202
----------------	-------------

ΔW_{jk}	k
j	1
0	-0.008180
1	-0.004686
2	-0.002621
3	-0.002623
4	-0.004681
5	-0.004384
6	-0.003908
7	-0.003673
8	-0.0042930

Menghitung Koreksi Bobot dan Bias dari *Input Ke Hidden*

j	1	2	3	4	5	6	7	8
δ_{in_j}	-0.01146615	0.00679426	-0.00552034	-0.00849282	-0.00382177	-0.0072189	-0.00594498	-0.00658194
δ_j	-0.00016266	0.00021713	-0.00017779	-0.00012211	-6.4586E-05	-0.00014598	-0.000139	-0.00011374

ΔV_{ij}	j							
i	1	2	3	4	5	6	7	8
0	-0.00008133	-0.000108567	-0.000088896	-0.000061055	-0.000032293	-0.000072990	-0.000069498	-0.000056869
1	-0.00004688	-0.000061682	-0.000050506	-0.000034688	-0.000018347	-0.000041469	-0.000039485	-0.000032310
2	-0.00003600	-0.000048815	-0.000039970	-0.000027452	-0.000014520	-0.000032819	-0.000031248	-0.000025570
3	-0.00004446	-0.000059109	-0.000048399	-0.000033241	-0.000017582	-0.000039739	-0.000037838	-0.000030962
4	-0.00005118	-0.000068116	-0.000055774	-0.000038306	-0.000020261	-0.000045795	-0.000043603	-0.000035680
5	-0.00005717	-0.000076093	-0.000062306	-0.000042793	-0.000022634	-0.000051158	-0.000048710	-0.000039859
6	-0.00005653	-0.000074678	-0.000061147	-0.000041997	-0.000022213	-0.000050206	-0.000047804	-0.000039118
7	-0.00005862	-0.000078281	-0.000064098	-0.000044023	-0.000023284	-0.000052629	-0.000050111	-0.000041005
8	-0.00004362	-0.000058465	-0.000047872	-0.000032879	-0.000017390	-0.000039307	-0.000037426	-0.000030625

9	-0.000050055	-0.000066572	-0.000054510	-0.000037438	-0.000019802	-0.000044756	-0.000042615	-0.000034871
10	-0.000034999	-0.000045541	-0.000037126	-0.000025498	-0.000013486	-0.000030483	-0.000029024	-0.000023750
11	-0.000046666	-0.000062197	-0.000050928	-0.000034978	-0.000018500	-0.000041815	-0.000039815	-0.000032580
12	-0.000033311	-0.000044511	-0.000036283	-0.000024919	-0.000013180	-0.000029791	-0.000028365	-0.000023211

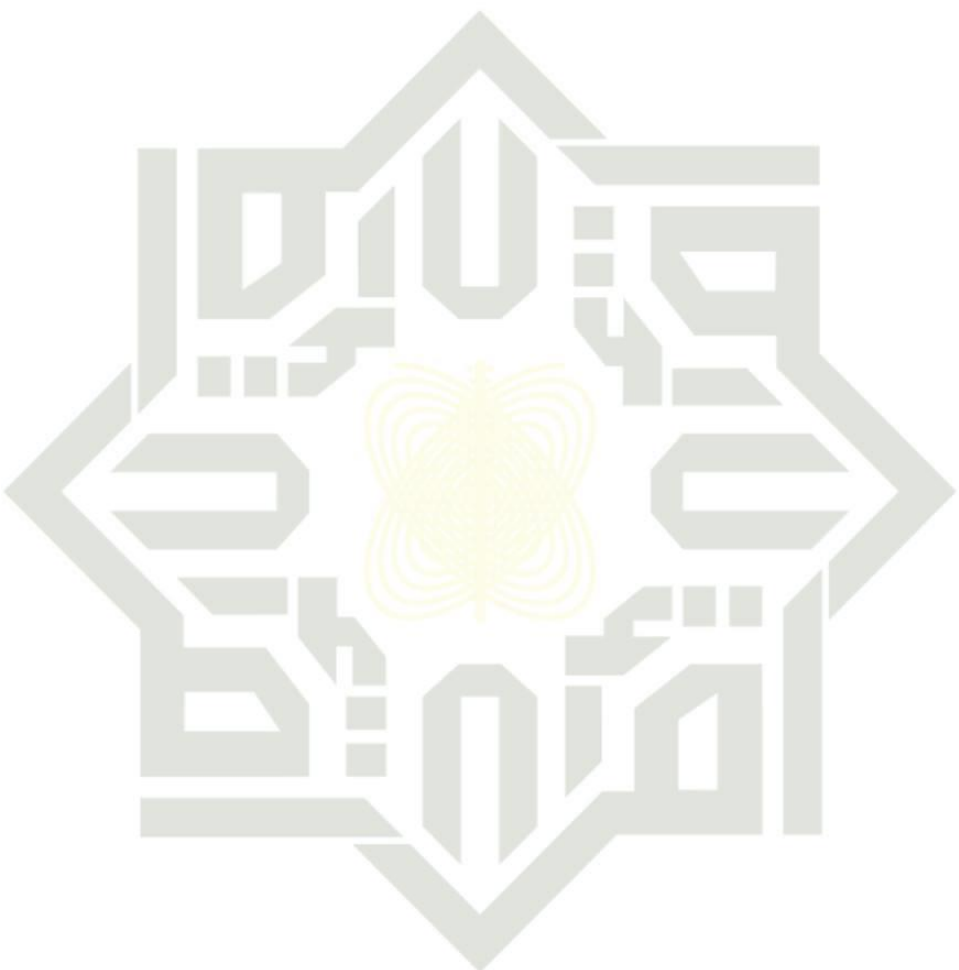
E.5. Tahap Perubahan Bobot dan Bias (Data 1)

Menghitung Perubahan Bobot dan Bias Input ke *Hidden*

Vij (baru)	j							
i	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0.749918355	0.379891433	0.309911104	0.539938945	0.759967707	0.549927010	0.229930502	0.389943131
1	0.429953619	0.499938318	0.439949494	0.699965312	0.449981653	0.339958531	0.439960515	0.239967690
2	0.329963295	0.429951185	0.559960030	0.669972548	0.329985480	0.229967181	0.869968752	0.409974430
3	0.449955554	0.299940891	0.449951601	0.199966759	0.229982418	0.429960261	0.339962162	0.719969038
4	0.649948772	0.319931884	0.799944226	0.329961694	0.229979739	0.759954205	0.559956397	0.459964320
5	0.719942783	0.229923907	0.299937694	0.199957207	0.559977366	0.369948842	0.339951290	0.479960141
6	0.339943877	0.419925522	0.119938853	0.759958003	0.769977787	0.269949794	0.559952196	0.319960882
7	0.559941118	0.559921719	0.429935902	0.829955977	0.449976716	0.549947371	0.759949889	0.839958995
8	0.709956008	0.429941535	0.269952128	0.839967121	0.649982610	0.639960693	0.799962574	0.639969375
9	0.419949943	0.759933128	0.429945490	0.229962562	0.319980198	0.359955244	0.299957385	0.619965129
10	0.429965907	0.449954659	0.669962874	0.539974502	0.969986514	0.609969517	0.399970976	0.669976250
11	0.569953222	0.339937803	0.439949072	0.779965022	0.259981500	0.539958185	0.219960185	0.589967420
12	0.339966661	0.539955689	0.649963717	0.319975081	0.649986820	0.809970209	0.539971635	0.309976789

UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU



State Islamic University of Sultan Syarif

ak cipta milik UIN Suska Riau

pta Diindungi Undang-Undang

rang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 entutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 entutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 rang mengumumkan dan mempublikasikan data atau informasi ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menghitung Perubahan Bobot Bias Hidden Ke Output

Wjk(baru)	
j	
0	0.19537
1	0.57376
2	0.34444
3	0.29166
4	0.35555
5	0.15555
6	0.37777
7	0.27777
8	0.29570

E.6. Tahap *Feedforward* Data 2

Menentukan Nilai *Hidden Layer*

J	1	2	3	4	5	6	7	8
Z_{inj}	4.182594103	3.93467095	3.452239742	4.126519385	4.188013941	3.941694548	3.7910066	3.957817081
Z_j	0.98497046	0.964204012	0.969297864	0.984117374	0.985050484	0.980954487	0.977925418	0.981253377

Menentukan Nilai *Output Layer*

k	1
Y_{ink}	2.673030531
Y_k	0.935416355

Menghitung Nilai *Error*

e ₂	-0.4905275
----------------	------------

E.7. Tahapan *Backward* Data 2

Menghitung Koreksi Bobot dari *Hidden* ke *Output*

$\delta_{k=1}$	-0.02963404
----------------	-------------



UIN SUSKA RIAU

pta Diindungi Undang-Undang

rang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 rang mengutip hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan kritik atau tinjauan
 angutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 rang mengemukakan dan memelihara hak sebagai Patahseluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ΔW_{jk}	k
j	1
0	-0.04100
1	-0.04093
2	-0.04086
3	-0.04079
4	-0.04072
5	-0.04065
6	-0.04058
7	-0.04051
8	-0.04044

Menghitung Koreksi Bobot Bias dari *Input Ke Hidden*

j	1	2	3	4	5	6	7	8
δ_{in_j}	-0.0156333	0.00917869	-0.00740074	-0.01154361	-0.00502494	-0.00976747	-0.00799047	-0.00887749
δ_j	-0.000252	-0.0003168	-0.00022024	-0.00018043	-7.3997E-05	-0.00018248	-0.00017249	-0.0001633

ΔV_{ij}	j							
i	1	2	3	4	5	6	7	8
0	-0.0001165	-0.000158400	-0.000110121	-0.000090215	-0.000036999	-0.000091242	-0.000086246	-0.000081652
1	-0.0000522	-0.000071221	-0.000049514	-0.000040564	-0.000016636	-0.000041025	-0.000038779	-0.000036713
2	-0.0000633	-0.000086240	-0.000059955	-0.000049117	-0.000020144	-0.000049676	-0.000046956	-0.000044455
3	-0.00007275	-0.000099381	-0.000069091	-0.000056602	-0.000023213	-0.000057246	-0.000054112	-0.000051229
4	-0.00008110	-0.000111021	-0.000077183	-0.000063231	-0.000025932	-0.000063950	-0.000060449	-0.000057229
5	-0.000079895	-0.000108955	-0.000075747	-0.000062055	-0.000025450	-0.000062761	-0.000059325	-0.000056164
6	-0.00008350	-0.00011412	-0.000079401	-0.000065049	-0.000026677	-0.000065789	-0.000062187	-0.000058874
7	-0.00006250	-0.000085301	-0.000059302	-0.000048583	-0.000019924	-0.000049135	-0.000046445	-0.000043971
8	-0.00007123	-0.000097128	-0.000067525	-0.000055319	-0.000022687	-0.000055948	-0.000052885	-0.000050068

9	-0.00004800	-0.000066152	-0.000045990	-0.000037677	-0.000015452	-0.000038105	-0.000036019	-0.000034100
10	-0.00006644	-0.000090745	-0.000063087	-0.000051683	-0.000021196	-0.000052271	-0.000049410	-0.000046777
11	-0.00004700	-0.000064651	-0.000044946	-0.000036821	-0.000015101	-0.000037240	-0.000035201	-0.000033326
12	-0.00006522	-0.000088680	-0.000061652	-0.000050507	-0.000020714	-0.000051082	-0.000048285	-0.000045713

E.8. Tahap Perubahan Bobot dan Bias (Data 2)

Menghitung Perubahan Bobot dan Bias Input ke Hidden

Vij (baru)	j							
i	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0.74980223	0.379733033	0.309800983	0.539848730	0.759930708	0.549835768	0.229844256	0.389861479
1	0.429901394	0.499867097	0.439899980	0.699924748	0.449965017	0.339917506	0.439921736	0.239930977
2	0.329900006	0.429864945	0.559900075	0.669923431	0.329965336	0.229917505	0.869921795	0.409929975
3	0.449882600	0.299841510	0.449882510	0.199910157	0.229959205	0.429903015	0.339908051	0.719917809
4	0.649867372	0.319820864	0.799867043	0.329898463	0.229953807	0.759890255	0.559895947	0.459907091
5	0.719862888	0.229814951	0.299861947	0.199895153	0.559951917	0.369886081	0.339891965	0.479903977
6	0.339860008	0.419811110	0.119859451	0.759892955	0.769951110	0.269884005	0.559890009	0.319902009
7	0.559878508	0.559836118	0.429876600	0.829907395	0.449956791	0.549898236	0.759903444	0.839915024
8	0.709884816	0.429844406	0.269884603	0.839911802	0.649959923	0.639904745	0.799909689	0.639919307
9	0.419901404	0.759867176	0.429899500	0.229924886	0.319964747	0.359917138	0.299921366	0.619931029
10	0.429899305	0.449863914	0.669899787	0.539922818	0.969965317	0.609917246	0.399921566	0.669929472
11	0.569905815	0.339873153	0.439904127	0.779928201	0.259966399	0.539920945	0.219924984	0.589934094
12	0.339901603	0.539867008	0.649902066	0.319924573	0.649966106	0.809919127	0.539923349	0.309931076



Daftar Diindungi Undang-Undang

rang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 entugtipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan kritik atau tinjauan
 entugtipan tidak merugikan kepentingan atau jasa UIN Suska Riau.
 rang mengumumkannya dan memelihara atau memperbarui dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menghitung Perubahan Bobot Bias Hidden Ke Output

Wjk(baru)	
j	
0	0.14665
1	0.5434
2	0.2048
3	0.2056
4	0.3491
5	0.14760
6	0.3085
7	0.2033
8	0.2035

E.9. Tahap *Feedforward* (Data 3)

Menentukan Nilai *Hidden Layer*

J	1	2	3	4	5	6	7	8
Z_{inj}	4.18131937	3.15698791	3.478277442	4.052342128	3.910911889	3.837360695	3.683509348	3.995931077
Z_j	0.98495157	0.964963459	0.970063337	0.982915342	0.980370786	0.978904218	0.975481646	0.981941781

Menentukan Nilai *Output Layer*

k	1
Y_{ink}	2.542865592
Y_k	0.927092754

Menghitung Nilai *Error*

e3	-0.2262039
----	------------

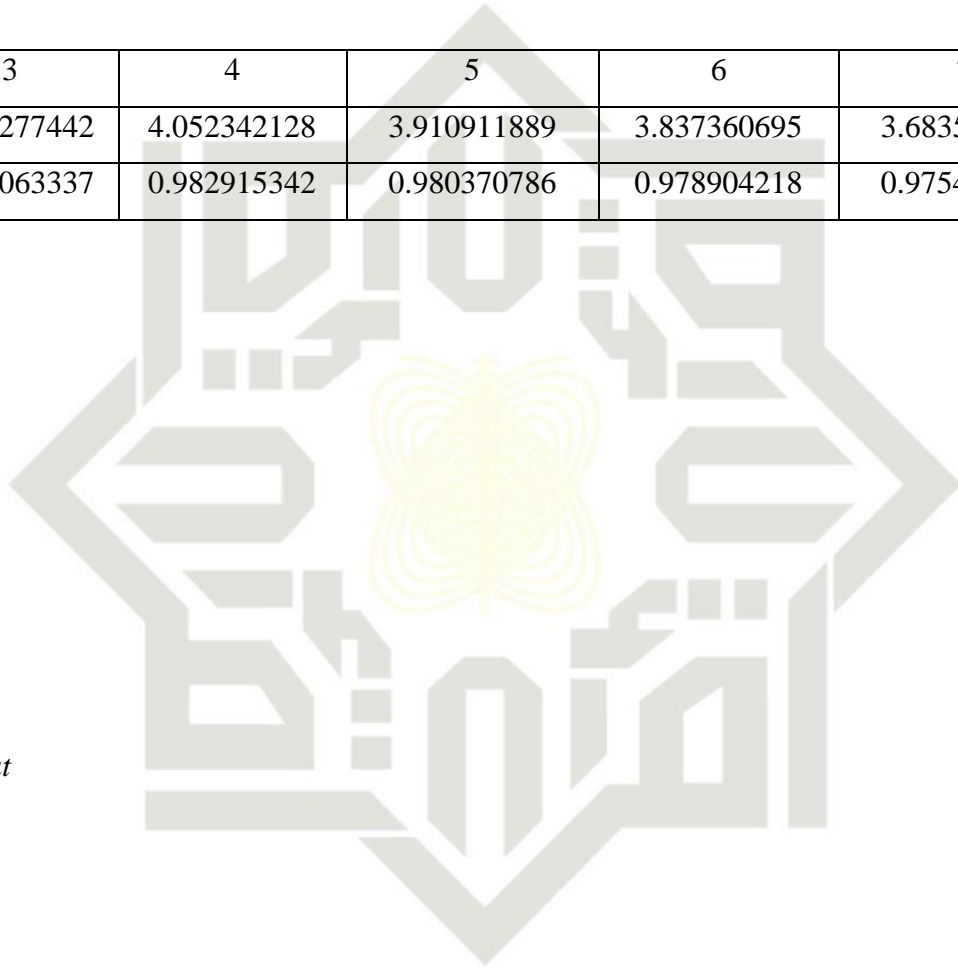
E.10. Tahapan *Backward* (Data 3)

Menghitung Koreksi Bobot dari *Hidden* ke *Output*

$\delta_{k=1}$	-0.01528852
----------------	-------------

pta Diindungi Undang-Undang
 rang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 engutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 engutipan tidak meruikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 rang mengumukan dan mempublikasikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

cipta milik UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarif



UIN SUSKA RIAU



UIN SUSKA RIAU

pta Diindungi Undang-Undang

rang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini harus mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 rang mengutip hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 engutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 rang mengemukakan dan memelihara data asal yang ada.

ΔW_{jk}	k
j	1
0	-0.075477
1	-0.075227
2	-0.075709
3	-0.074199
4	-0.071111
5	-0.072977
6	-0.073844
7	-0.073533
8	-0.075077

Menghitung Koreksi Bobot Bias dari *Input Ke Hidden*

j	1	2	3	4	5	6	7	8
δ_{in_j}	-0.0078122	0.00451726	-0.00359878	-0.00573292	-0.00236943	-0.00481724	-0.0039011	-0.00435799
δ_j	-0.00015272	0.00015272	-0.00010451	-9.6272E-05	-4.5597E-05	-9.948E-05	-9.3303E-05	-7.7276E-05

ΔV_{ij}	j							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	-0.0000584	0.000076362	-0.000052255	-0.000048136	-0.000022799	-0.000049740	-0.000046652	-0.000038638
1	-0.00003167	0.000041575	-0.000028450	-0.000026207	-0.000012413	-0.000027081	-0.000025399	-0.000021036
2	-0.00003600	0.000047910	-0.000032785	-0.000030201	-0.000014304	-0.000031207	-0.000029270	-0.000024242
3	-0.00004096	0.000053521	-0.000036625	-0.000033738	-0.000015979	-0.000034862	-0.000032698	-0.000027081
4	-0.00004035	0.000052526	-0.000035944	-0.000033110	-0.000015682	-0.000034214	-0.000032089	-0.000026577
5	-0.00004271	0.000055060	-0.000037678	-0.000034708	-0.000016439	-0.000035864	-0.000033638	-0.000027860
6	-0.00003122	0.00004122	-0.000028140	-0.000025922	-0.000012277	-0.000026786	-0.000025123	-0.000020807
7	-0.00003578	0.000046824	-0.000032042	-0.000029516	-0.000013980	-0.000030500	-0.000028606	-0.000023692
8	-0.00002468	0.000031991	-0.000021823	-0.000020103	-0.000009521	-0.000020773	-0.000019483	-0.000016136

9	-0.000033322	-0.000043747	-0.000029936	-0.000027576	-0.000013061	-0.000028495	-0.000026726	-0.000022135
10	-0.000023111	-0.000031167	-0.000021328	-0.000019647	-0.000009305	-0.000020301	-0.000019041	-0.000015770
11	-0.000032366	-0.000042751	-0.000029255	-0.000026949	-0.000012764	-0.000027847	-0.000026118	-0.000021632
12	-0.000025555	-0.000033973	-0.000023248	-0.000021415	-0.000010143	-0.000022129	-0.000020755	-0.000017190

E.11. Tahap Perubahan Bobot dan Bias (Data 3)

Menghitung Perubahan Bobot dan Bias Input ke Hidden

Vij (baru)	j							
i	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0.749743805	0.379656671	0.309748727	0.539800594	0.759907910	0.549786028	0.229797604	0.389822841
1	0.429869627	0.499825522	0.439871530	0.699898541	0.449952605	0.339890425	0.439896337	0.239909941
2	0.329863438	0.429817035	0.559867290	0.669893230	0.329951032	0.229886298	0.869892526	0.409905733
3	0.449841744	0.299787989	0.449845885	0.199876419	0.229943226	0.429868153	0.339875353	0.719890728
4	0.649827237	0.319768338	0.799831099	0.329865353	0.229938125	0.759856041	0.559863858	0.459880514
5	0.719820816	0.229759891	0.299824269	0.199860445	0.559935478	0.369850217	0.339858327	0.479876117
6	0.339828636	0.419769988	0.119831311	0.759867033	0.769938832	0.269857219	0.559864886	0.319881201
7	0.559842840	0.559789994	0.429844558	0.829877879	0.449942811	0.549867736	0.759874838	0.839891332
8	0.709860438	0.429812515	0.269862780	0.839891699	0.649950401	0.639883973	0.799890206	0.639903171
9	0.419868007	0.759823529	0.429869564	0.229897309	0.319951686	0.359888643	0.299894640	0.619908893
10	0.429875500	0.449832747	0.669878459	0.539903172	0.969956012	0.609896945	0.399902525	0.669913702
11	0.569873119	0.339830401	0.439874871	0.779901252	0.259953635	0.539893098	0.219898866	0.589912463
12	0.339875635	0.539833036	0.649878818	0.319903158	0.649955963	0.809896999	0.539902595	0.309913886

UIN SUSKA RIAU



Daftar Diindungi Undang-Undang

rang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 entugtipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 entugtipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 rang mengumumkan dan mempromosikan sumber lain yang sejenis tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 rang mengumumkan dan mempromosikan sumber lain yang sejenis tanpa izin UIN Suska Riau.

Menghitung Perubahan Bobot Bias Hidden Ke Output

Wjk(baru)	
j	
0	0.1692299
1	0.507332
2	0.228896
3	0.24136
4	0.34133
5	0.17760
6	0.3046
7	0.24781
8	0.2752474

E.12. Tahap Feedforward (Data)

Menentukan Nilai *Hidden Layer*

J	1	2	3	4	5	6	7	8
Z_{inj}	4.16889205	3.83935667	3.634995682	4.19237124	4.176157574	4.024777686	3.877401517	3.934064847
Z_j	0.98476626	0.967198696	0.974294175	0.985114514	0.984874879	0.982446244	0.979715427	0.980811419

Menentukan Nilai *Output Layer*

k	1
Y_{ink}	2.481598555
Y_k	0.9228417

Menghitung Nilai *Error*

E4	-0.2717306
----	------------

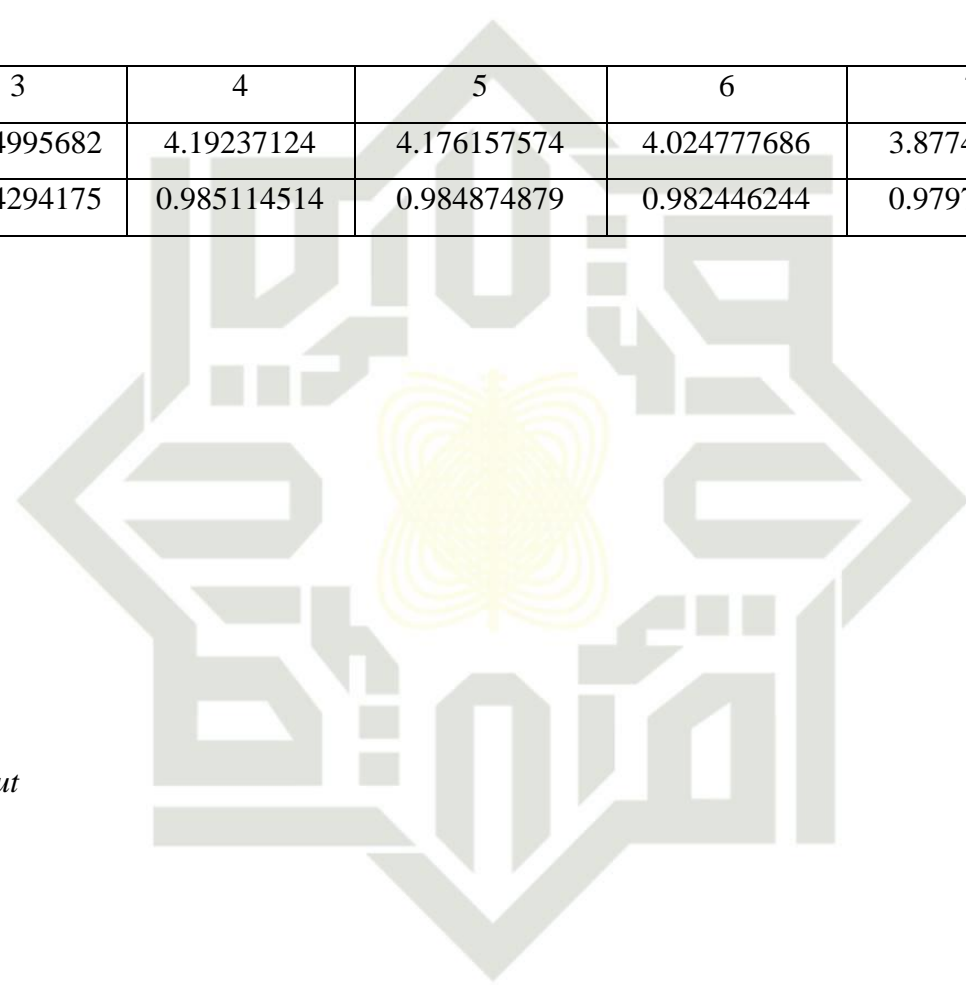
E.13. Tahapan *Backward* (Data)

Menghitung Koreksi Bobot dari *Hidden* ke *Output*

$\delta_{k=1}$	-0.01934055
----------------	-------------

Diilindungi Undang-Undang
 rang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 engutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 engutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 rang mengemukakan dan memelihara hak sebagai alat seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

cipta milik UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarif



UIN SUSKA RIAU

Menghitung Koreksi Bobot Bias dari *Input Ke Hidden*

j	1	2	3	4	5	6	7	8
δ_{in_j}	-0.009877	0.00557376	-0.00441069	-0.00710949	-0.00285345	-0.00595132	-0.00479246	-0.0053697
δ_j	-0.000147	0.00017683	-0.00011047	-0.00010425	-4.2506E-05	-0.00010263	-9.5241E-05	-0.00010106

ΔV_{ij}	j							
i	1	2	3	4	5	6	7	8
0	-0.00007354	0.000088415	-0.000055233	-0.000052126	-0.000021253	-0.000051317	-0.000047621	-0.000050530
1	-0.00004600	0.000055472	-0.000034654	-0.000032705	-0.000013334	-0.000032197	-0.000029877	-0.000031703
2	-0.00005111	0.000061969	-0.000038712	-0.000036535	-0.000014896	-0.000035968	-0.000033377	-0.000035416
3	-0.00005054	0.000060816	-0.000037992	-0.000035855	-0.000014619	-0.000035299	-0.000032756	-0.000034757
4	-0.000053098	0.000063750	-0.000039825	-0.000037585	-0.000015324	-0.000037002	-0.000034336	-0.000036434
5	-0.000039657	0.000047613	-0.000029744	-0.000028071	-0.000011445	-0.000027635	-0.000025645	-0.000027211
6	-0.000045156	0.000054115	-0.000033868	-0.000031963	-0.000013032	-0.000031467	-0.000029200	-0.000030984
7	-0.000030155	0.000036225	-0.000023067	-0.000021770	-0.000008876	-0.000021432	-0.000019888	-0.000021103
8	-0.000042188	0.000050552	-0.000031642	-0.000029863	-0.000012176	-0.000029399	-0.000027281	-0.000028948

9	-0.000030055	-0.000036086	-0.000022543	-0.000021275	-0.000008674	-0.000020945	-0.000019436	-0.000020624
10	-0.000041222	-0.000049199	-0.000030922	-0.000029183	-0.000011899	-0.000028730	-0.000026660	-0.000028289
11	-0.000032266	-0.000039335	-0.000024573	-0.000023190	-0.000009455	-0.000022830	-0.000021186	-0.000022480
12	-0.000051111	-0.000061969	-0.000038712	-0.000036535	-0.000014896	-0.000035968	-0.000033377	-0.000035416

E.14. Tahap Perubahan Bobot dan Bias (Data 4)

Menghitung Perubahan Bobot dan Bias Input ke Hidden

Vij (baru)	j							
i	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0.74967024	0.379568257	0.309693495	0.539748468	0.759886657	0.549734711	0.229749984	0.389772311
1	0.429823424	0.499770050	0.439836876	0.699865837	0.449939270	0.339858228	0.439866459	0.239878238
2	0.329811844	0.429755066	0.559828577	0.669856695	0.329936136	0.229850331	0.869859149	0.409870317
3	0.449791100	0.299727173	0.449807893	0.199840564	0.229928607	0.429832854	0.339842597	0.719855971
4	0.649774119	0.319704588	0.799791274	0.329827767	0.229922801	0.759819040	0.559829522	0.459844080
5	0.719781119	0.229712278	0.299794525	0.199832374	0.559924033	0.369822582	0.339832683	0.479848906
6	0.339783590	0.419715173	0.119797443	0.759835070	0.769925800	0.269825752	0.559835686	0.319850217
7	0.559812055	0.559752669	0.429821491	0.829856109	0.449933935	0.549846305	0.759854950	0.839870229
8	0.709818219	0.429761863	0.269831137	0.839861837	0.649938226	0.639854574	0.799862925	0.639874223
9	0.419837911	0.759787443	0.429847021	0.229876034	0.319943011	0.359867698	0.299875203	0.619888269
10	0.429834322	0.449783248	0.669847537	0.539873989	0.969944114	0.609868215	0.399875865	0.669885413
11	0.569840317	0.339791967	0.439850299	0.779878062	0.259944180	0.539870267	0.219877680	0.589889982
12	0.339824000	0.539771067	0.649840106	0.319866623	0.649941067	0.809861031	0.539869218	0.309878471



Daftar Diindungi Undang-Undang

rang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 engutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan kritik atau tinjauan
 engutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 rang mengumumkan dan membeban biaya pendaftaran atau pendaftaran karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menghitung Perubahan Bobot Bias Hidden Ke Output

Wjk(baru)	
j	
0	0.1722
1	0.4622
2	0.2445
3	0.2849
4	0.3227
5	0.1585
6	0.2501
7	0.2229
8	0.2803

E.15. Tahap *Feedforward* (Data Menentukan Nilai *Hidden Layer*)

J	1	2	3	4	5	6	7	8
Z_{inj}	4.19263936	3.341043783	3.618374196	4.194573964	3.99572407	3.959250606	3.738269441	4.03692152
Z_j	0.98511844	0.968962922	0.973874592	0.98514678	0.98193811	0.981279729	0.976757807	0.98265445

Menentukan Nilai *Output Layer*

k	1
Y_{ink}	2.39723052
Y_k	0.916615873

Menghitung Nilai *Error*

e5	-0.1896529
----	------------

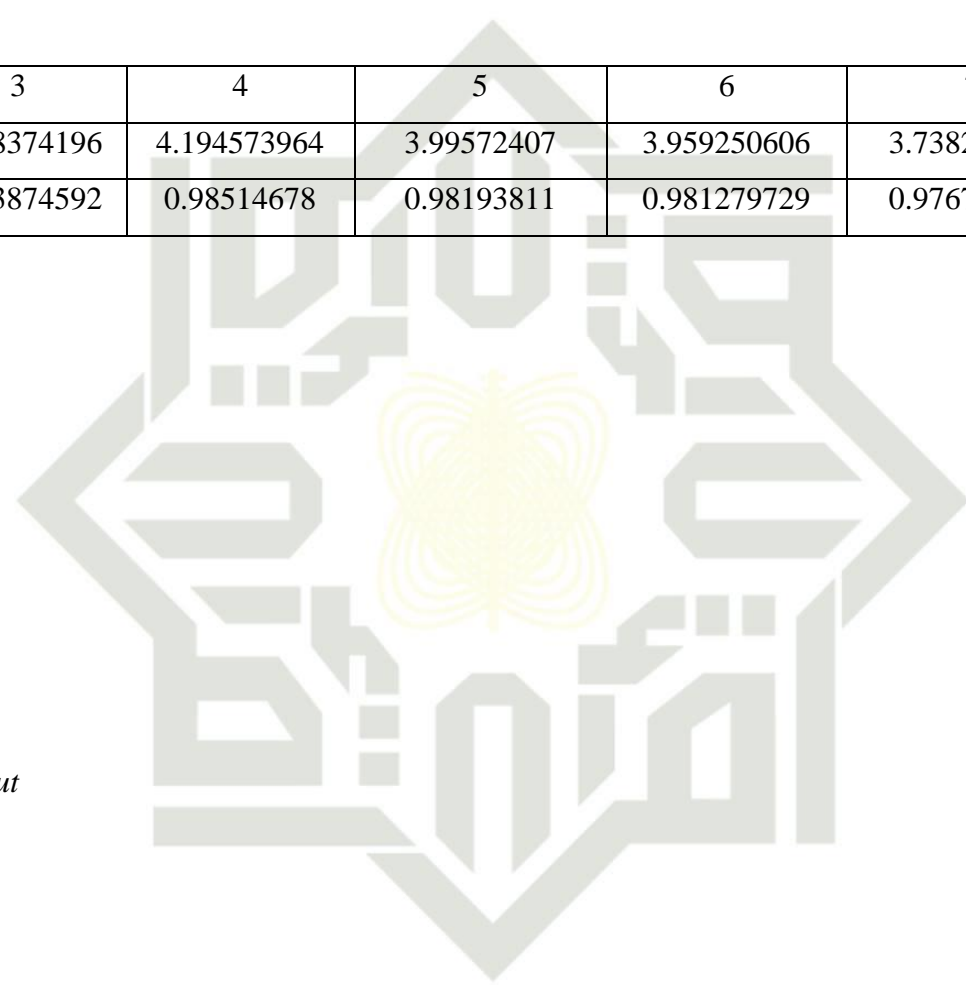
E.16. Tahapan *Backward* (Data Menghitung Koreksi Bobot dan Bias *Hidden* ke *Output*)

Menghitung Koreksi Bobot dan Bias *Hidden* ke *Output*

$\delta_{k=1}$	-0.0144054
----------------	------------

Data Diindungi Undang-Undang
 rang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 entugtipan hanya untuk kepentingan Pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 engutipan tidak diperbolehkan untuk kepentingan yang bersifat komersial.
 rang mengumumkan dan memisahkan dengan lisan atau tulisan karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin UIN Suska Riau.

cipta milik UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarif



UIN SUSKA RIAU



UIN SUSKA RIAU

ak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syar

pta Diindungi Undang-Undang

rang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 rang mengutip hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 engutipan tidak merugikan kepentingan umum.
 rang mengemukakan dan memelihara karya tulis yang diterbitkan oleh UIN Suska Riau.
 rang mengemukakan dan memelihara karya tulis yang diterbitkan oleh UIN Suska Riau.

ΔW_{jk}	k
j	1
0	-0.0072477
1	-0.0071388
2	-0.0070277
3	-0.0070833
4	-0.0071400
5	-0.0071157
6	-0.0071100
7	-0.0070792
8	-0.0071299

Menghitung Koreksi Bobot Bias dari *Input Ke Hidden*

j	1	2	3	4	5	6	7	8
δ_{in_j}	-0.00721006	0.00404008	-0.00316774	-0.00518809	-0.00199962	-0.0043208	-0.00345299	-0.00388529
δ_j	-0.00000000	-0.0000215	-8.0596E-05	-7.5915E-05	-3.5465E-05	-7.9372E-05	-7.839E-05	-6.6224E-05

ΔV_{ij}	j							
i	1	2	3	4	5	6	7	8
0	-0.00005200	-0.000060750	-0.000040298	-0.000037958	-0.000017732	-0.000039686	-0.000039195	-0.000033112
1	-0.00003707	-0.000042579	-0.000028245	-0.000026604	-0.000012428	-0.000027816	-0.000027471	-0.000023208
2	-0.00003608	-0.000041787	-0.000027719	-0.000026109	-0.000012197	-0.000027298	-0.000026960	-0.000022776
3	-0.000038144	-0.000043803	-0.000029056	-0.000027369	-0.000012786	-0.000028615	-0.000028261	-0.000023875
4	-0.000028088	-0.000032715	-0.000021701	-0.000020441	-0.000009549	-0.000021372	-0.000021107	-0.000017831
5	-0.000032038	-0.000037251	-0.000024710	-0.000023275	-0.000010873	-0.000024335	-0.000024034	-0.000020304
6	-0.000022093	-0.000025071	-0.000016830	-0.000015852	-0.000007406	-0.000016574	-0.000016369	-0.000013828
7	-0.000030007	-0.000034803	-0.000023086	-0.000021746	-0.000010159	-0.000022736	-0.000022454	-0.000018969
8	-0.000021092	-0.000024095	-0.000016448	-0.000015492	-0.000007237	-0.000016198	-0.000015997	-0.000013515

9	-0.00002911	-0.000034011	-0.000022561	-0.000021251	-0.000009927	-0.000022218	-0.000021943	-0.000018538
10	-0.00002335	-0.000027027	-0.000017928	-0.000016887	-0.000007889	-0.000017656	-0.000017437	-0.000014731
11	-0.00003777	-0.000042579	-0.000028245	-0.000026604	-0.000012428	-0.000027816	-0.000027471	-0.000023208
12	-0.00003444	-0.000039555	-0.000026239	-0.000024715	-0.000011546	-0.000025840	-0.000025520	-0.000021559

E.17. Tahap Perubahan Bobot dan Bias (Data 5)

Menghitung Perubahan Bobot dan Bias Input ke Hidden

Vij (baru)	j							
i	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0.749617333	0.379507506	0.309653196	0.539710510	0.759868925	0.549695025	0.229710789	0.389739199
1	0.429786346	0.499727471	0.439808632	0.699839233	0.449926842	0.339830413	0.439838988	0.239855030
2	0.329775466	0.429713279	0.559800858	0.669830586	0.329923939	0.229823032	0.869832189	0.409847541
3	0.449752996	0.299683370	0.449778837	0.199813195	0.229915821	0.429804239	0.339814336	0.719832096
4	0.649745691	0.319671873	0.799769573	0.329807327	0.229913252	0.759797668	0.559808415	0.459826249
5	0.719748721	0.229675027	0.299769814	0.199809099	0.559913160	0.369798247	0.339808649	0.479828602
6	0.339761447	0.419690402	0.119780613	0.759819217	0.769918395	0.269809178	0.559819317	0.319836389
7	0.55978179	0.559717666	0.429798405	0.829834363	0.449923777	0.549823569	0.759832496	0.839851260
8	0.709796698	0.429737068	0.269814690	0.839846344	0.649930988	0.639838376	0.799846927	0.639860708
9	0.419808334	0.759753432	0.429824460	0.229854783	0.319933084	0.359845480	0.299853260	0.619869732
10	0.429810787	0.449756221	0.669829609	0.539857102	0.969936225	0.609850559	0.399858427	0.669870682
11	0.56980339	0.339748487	0.439822054	0.779851458	0.259931751	0.539842452	0.219850209	0.589866775
12	0.339789646	0.539731112	0.649813867	0.319841909	0.649929521	0.809835191	0.539843698	0.309856911



Daftar Diindungi Undang-Undang

rang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 entugtipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 entugtipan tidak meruikan kepentingan UIN Suska Riau.
 rang mengumumkkan dan membarubayak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menghitung Perubahan Bobot Bias Hidden Ke Output

Wjk(baru)	
j	
0	0.100022
1	0.400467
2	0.200450
3	0.200472
4	0.300271
5	0.100358
6	0.200398
7	0.200332
8	0.200914

E.18. Tahap *Feedforward* (Data
Menentukan Nilai *Hidden Layer*

J	1	2	3	4	5	6	7	8
Z_{inj}	4.15076790	3.62694063	3.68818993	4.362450887	4.258318625	4.065893039	3.855498052	3.959074417
Z_j	0.98449197	0.969607458	0.975593343	0.987413336	0.986051253	0.983141417	0.979275533	0.981276492

Menentukan Nilai *Output Layer*

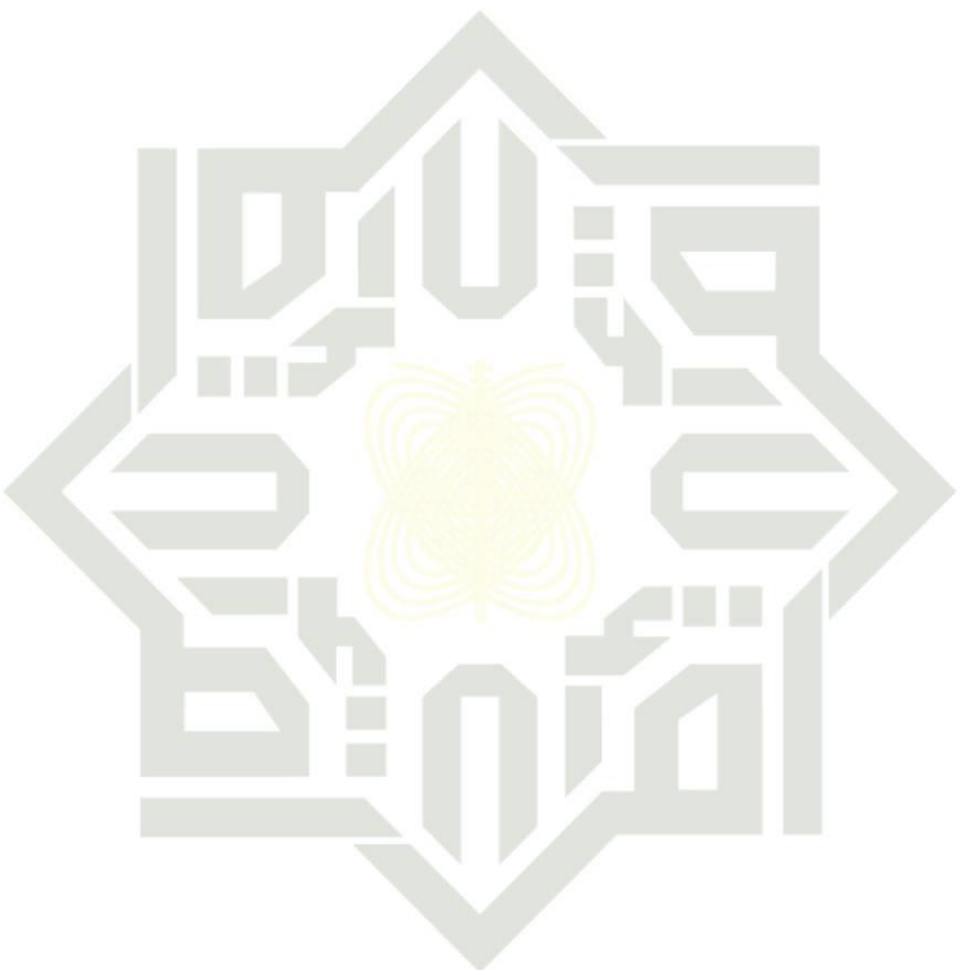
k	1
Y_{ink}	2.336684616
Y_k	0.911870014

Menghitung Nilai *Error*

e ₆	-0.2086108
----------------	------------

E.19. Tahapan *Backward* (Data
Menghitung Koreksi Bobot dari *Hidden* ke *Output*

$\delta_{k=1}$	-0.01670661
----------------	-------------



UIN SUSKA RIAU

ak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syar

pta Diindungi Undang-Undang

rang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 rang mengutip hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 angutipan tidak merugikan kepentingan umum.
 ang mengemukakan dan memelihara hak-hak sebagai data selanjutnya dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ΔW_{jk}	k
j	1
0	-0.00838336
1	-0.00825336
2	-0.00812336
3	-0.00817336
4	-0.00827336
5	-0.00826336
6	-0.00824336
7	-0.00820336
8	-0.00822336

Menghitung Koreksi Bobot dan Bias dari *Input Ke Hidden*

j	1	2	3	4	5	6	7	8
δ_{in_j}	-0.00821516	-0.0045548	-0.00354531	-0.00588057	-0.00219334	-0.00487797	-0.00387487	-0.00437412
δ_j	-0.0001206	-0.00013422	-8.4417E-05	-7.3085E-05	-3.0168E-05	-8.0849E-05	-7.864E-05	-8.0365E-05

ΔV_{ij}	j							
i	1	2	3	4	5	6	7	8
0	-0.00006200	-0.000067112	-0.000042209	-0.000036543	-0.000015084	-0.000040425	-0.000039320	-0.000040183
1	-0.00004300	-0.000046163	-0.000029033	-0.000025136	-0.000010375	-0.000027806	-0.000027046	-0.000027640
2	-0.00004588	-0.000048390	-0.000030434	-0.000026349	-0.000010876	-0.000029148	-0.000028351	-0.000028973
3	-0.00003321	-0.000036141	-0.000022730	-0.000019679	-0.000008123	-0.000021769	-0.000021175	-0.000021639
4	-0.00003811	-0.000041152	-0.000025882	-0.000022407	-0.000009249	-0.000024788	-0.000024111	-0.000024639
5	-0.00002629	-0.000028028	-0.000017628	-0.000015261	-0.000006299	-0.000016883	-0.000016421	-0.000016782
6	-0.00003580	-0.000038448	-0.000024181	-0.000020935	-0.000008641	-0.000023159	-0.000022526	-0.000023020
7	-0.00002533	-0.000027392	-0.000017227	-0.000014915	-0.000006156	-0.000016499	-0.000016048	-0.000016401
8	-0.00003961	-0.000037773	-0.000023631	-0.000020458	-0.000008445	-0.000022632	-0.000022013	-0.000022496

9	-0.00002744	-0.000029858	-0.000018778	-0.000016257	-0.000006711	-0.000017984	-0.000017493	-0.000017877
10	-0.00004411	-0.000047038	-0.000029584	-0.000025612	-0.000010572	-0.000028333	-0.000027559	-0.000028164
11	-0.00004089	-0.000043698	-0.000027482	-0.000023793	-0.000009821	-0.000026321	-0.000025602	-0.000026163
12	-0.00004555	-0.000048788	-0.000030684	-0.000026565	-0.000010965	-0.000029387	-0.000028584	-0.000029211

E.20. Tahap Perubahan Bobot dan Bias (Data 6)

Menghitung Perubahan Bobot dan Bias Input ke Hidden

Vij (baru)	j							
i	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0.74955458	0.379440394	0.309610988	0.539673968	0.759853841	0.549654600	0.229671469	0.389699017
1	0.42974316	0.499681307	0.439779599	0.699814097	0.449916467	0.339802607	0.439811942	0.239827390
2	0.32973011	0.429664889	0.559770424	0.669804237	0.329913063	0.229793885	0.869803838	0.409818568
3	0.449719165	0.299647228	0.449756106	0.199793517	0.229907698	0.429782470	0.339793162	0.719810457
4	0.649707110	0.319630720	0.799743691	0.329784919	0.229904003	0.759772880	0.559784304	0.459801609
5	0.719722492	0.229646999	0.299752187	0.199793838	0.559906860	0.369781364	0.339792228	0.479811821
6	0.339725417	0.419651954	0.119756432	0.759798283	0.769909753	0.269786019	0.559796791	0.319813368
7	0.559756115	0.559690174	0.429781178	0.829819449	0.449917620	0.549807070	0.759816448	0.839834859
8	0.709761517	0.429699495	0.269791059	0.839825886	0.649922544	0.639815744	0.799824914	0.639838212
9	0.419780393	0.759723574	0.429805682	0.229838526	0.319926373	0.359827495	0.299835767	0.619851855
10	0.429766718	0.449709182	0.669800025	0.539831490	0.969925653	0.609822225	0.399830868	0.669842518
11	0.569762416	0.339704790	0.439794572	0.779827664	0.259921930	0.539816131	0.219824607	0.589840611
12	0.339743919	0.539682723	0.649783183	0.319815344	0.649918556	0.809805804	0.539815113	0.309827700

UIN SUSKA RIAU



Daftar Diilindungi Undang-Undang

rang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 entugtipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 entugtipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 rang mengumumkannya dan membiayai sehubungan dengan itu dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menghitung Perubahan Bobot Bias Hidden Ke Output

Wjk(baru)	
j	
0	0.12546
1	0.42846
2	0.25445
3	0.23380
4	0.32491
5	0.12546
6	0.22740
7	0.22744
8	0.22686

E.21. Tahap *Feedforward* (Data

Menentukan Nilai *Hidden Layer*

J	1	2	3	4	5	6	7	8
Z_{inj}	4.19137357	3.47474915	3.633220115	4.232381787	4.176724548	4.024857642	3.671617567	4.094242988
Z_j	0.98509987	0.972008806	0.974249669	0.985689979	0.984883322	0.982447623	0.975195613	0.983604919

Menentukan Nilai *Output Layer*

k	1
Y_{ink}	2.263187104
Y_k	0.905781974

Menghitung Nilai *Error*

e7	-0.2428190
----	------------

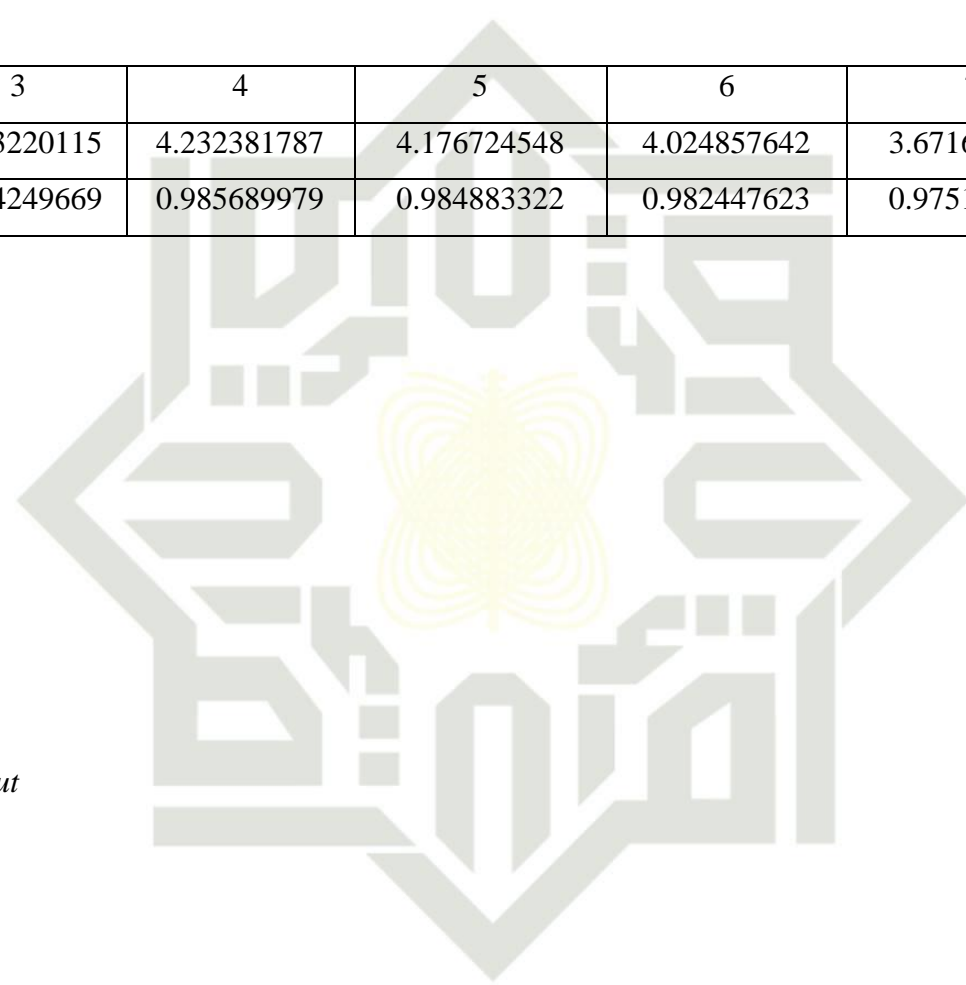
E.22. Tahapan *Backward* (Data

Menghitung Koreksi Bobot dari *Hidden* ke *Output*

$\delta_{k=1}$	-0.02072441
----------------	-------------

Diindungi Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Undang-Undang ini bertujuan untuk meningkatkan mutu penyelenggaraan dan hasil pendidikan di Indonesia. Undang-Undang ini mengatur tentang penyelenggaraan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan terhadap proses, mutu, dan hasil pendidikan yang dilakukan oleh semua penyelenggara pendidikan dan wajib dipatuhi oleh semua penyelenggara pendidikan dan wajib dipatuhi oleh semua penyelenggara pendidikan.

ciptanya milik UIN Suska Riau. Semua hak cipta dilindungi undang-undang. Tidak diperbolehkan untuk menyalin, mendistribusikan, atau melakukan tindakan lain yang melanggar hak cipta tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU



pta Diindungi Undang-Undang

rang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 rang mengutip hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 angutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 rang mengemukakan dan mempublikasikannya sebagai hak UIN Suska Riau.
 rang mengemukakan dan mempublikasikannya sebagai hak UIN Suska Riau.

ΔW_{jk}	k
j	1
0	-0.010322
1	-0.010208
2	-0.010071
3	-0.010094
4	-0.010219
5	-0.010205
6	-0.010173
7	-0.010102
8	-0.010193

Menghitung Koreksi Bobot Bias dari *Input Ke Hidden*

j	1	2	3	4	5	6	7	8
δ_{in_j}	-0.0099444	0.0054168	-0.00421283	-0.00709734	-0.00253987	-0.00585879	-0.00461955	-0.00523632
δ_j	-0.0001578	-0.0001186	-0.00010569	-0.00010011	-3.7814E-05	-0.00010103	-0.00011174	-8.4442E-05

ΔV_{ij}	j							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	-0.00007377	-0.000074300	-0.000052844	-0.000050055	-0.000018907	-0.000050515	-0.000055871	-0.000042221
1	-0.000052909	-0.000053573	-0.000038103	-0.000036091	-0.000013633	-0.000036423	-0.000040285	-0.000030443
2	-0.00003911	-0.000040012	-0.000028458	-0.000026955	-0.000010182	-0.000027203	-0.000030088	-0.000022737
3	-0.000044195	-0.000045560	-0.000032403	-0.000030693	-0.000011593	-0.000030975	-0.000034260	-0.000025889
4	-0.000030145	-0.000031030	-0.000022069	-0.000020904	-0.000007896	-0.000021097	-0.000023334	-0.000017633
5	-0.000042138	-0.000042566	-0.000030274	-0.000028676	-0.000010832	-0.000028940	-0.000032008	-0.000024188
6	-0.000029150	-0.000030125	-0.000021568	-0.000020430	-0.000007717	-0.000020618	-0.000022804	-0.000017233
7	-0.000041181	-0.000041597	-0.000029585	-0.000028023	-0.000010585	-0.000028281	-0.000031280	-0.000023638
8	-0.000032146	-0.000033155	-0.000023510	-0.000022269	-0.000008412	-0.000022474	-0.000024857	-0.000018784

9	-0.00005133	-0.000052076	-0.000037038	-0.000035083	-0.000013252	-0.000035406	-0.000039160	-0.000029592
10	-0.00004777	-0.000048777	-0.000034407	-0.000032591	-0.000012311	-0.000032891	-0.000036378	-0.000027491
11	-0.00005344	-0.000054013	-0.000038416	-0.000036388	-0.000013745	-0.000036723	-0.000040616	-0.000030693
12	-0.00005100	-0.000052252	-0.000037163	-0.000035202	-0.000013297	-0.000035525	-0.000039292	-0.000029692

E.23. Tahap Perubahan Bobot dan Bias (Data 7)

Menghitung Perubahan Bobot dan Bias Input ke Hidden

Vij (baru)	j							
i	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0.74948111	0.3793660942	0.3095581436	0.5396239127	0.7598349338	0.5496040850	0.2296155972	0.3896567954
1	0.4296902365	0.41996277343	0.4397414961	0.6997780053	0.4499028339	0.3397661833	0.4397716562	0.2397969472
2	0.3296906444	0.4296248767	0.5597419667	0.6697772819	0.3299028815	0.2297666814	0.8697737497	0.4097958313
3	0.4496741698	0.42996016687	0.4497237032	0.1997628236	0.2298961049	0.4297514946	0.3397589021	0.7197845675
4	0.6496764919	0.3195996904	0.7997216221	0.3297640149	0.2298961065	0.7597517837	0.5597609706	0.4597839763
5	0.7196804510	0.2296044335	0.2997219131	0.1997651617	0.5598960287	0.3697524246	0.3397602198	0.4797876327
6	0.3396954977	0.419621286	0.1197348640	0.7597778528	0.7699020366	0.2697654015	0.5597739872	0.3197961358
7	0.5597150338	0.5596488776	0.4297515926	0.8297914254	0.4499070354	0.5497787886	0.7597851679	0.8398112216
8	0.7097288611	0.4296664402	0.2697675495	0.8398036170	0.6499141321	0.6397932702	0.7998000574	0.6398194282
9	0.4197289622	0.57596714981	0.4297686437	0.2298034429	0.3199131215	0.3597920894	0.2997966074	0.6198222625
10	0.4297189699	0.4496608047	0.6697656179	0.5397988983	0.9699133422	0.6097893343	0.3997944899	0.6698150277
11	0.5697090821	0.3396507765	0.4397561562	0.7797912765	0.2599081855	0.5397794079	0.2197839908	0.5898099181
12	0.3396923417	0.5396304713	0.6497460200	0.3197801422	0.6499052595	0.8097702783	0.5397758213	0.3097980073



Daftar Diilindungi Undang-Undang

rang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 entugtipan hanya untuk kepentingan pengajaran, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 entugtipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 rang mengumumkannya dan membarayanya sebagai data sekunder tanpa menulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menghitung Perubahan Bobot Bias *Hidden Ke Output*

Wjk(baru)	
j	
0	0.10000000000000001
1	0.40000000000000004
2	0.20000000000000004
3	0.10000000000000001
4	0.30000000000000004
5	0.10000000000000001
6	0.20000000000000004
7	0.20000000000000004
8	0.20000000000000004

E.24. Tahap *Feedforward* (Data Menentukan Nilai *Hidden Layer*)

J	1	2	3	4	5	6	7	8
Z_{inj}	4.18493251	3.16985582	3.611937727	4.366619884	4.274387714	4.077162658	3.811254535	4.041686791
Z_j	0.98500503	0.971167216	0.973710329	0.987465044	0.986270552	0.983327190	0.978358312	0.982735486

Menentukan Nilai *Output Layer*

k	1
Y_{ink}	2.174237113
Y_k	0.897912029

Menghitung Nilai *Error*

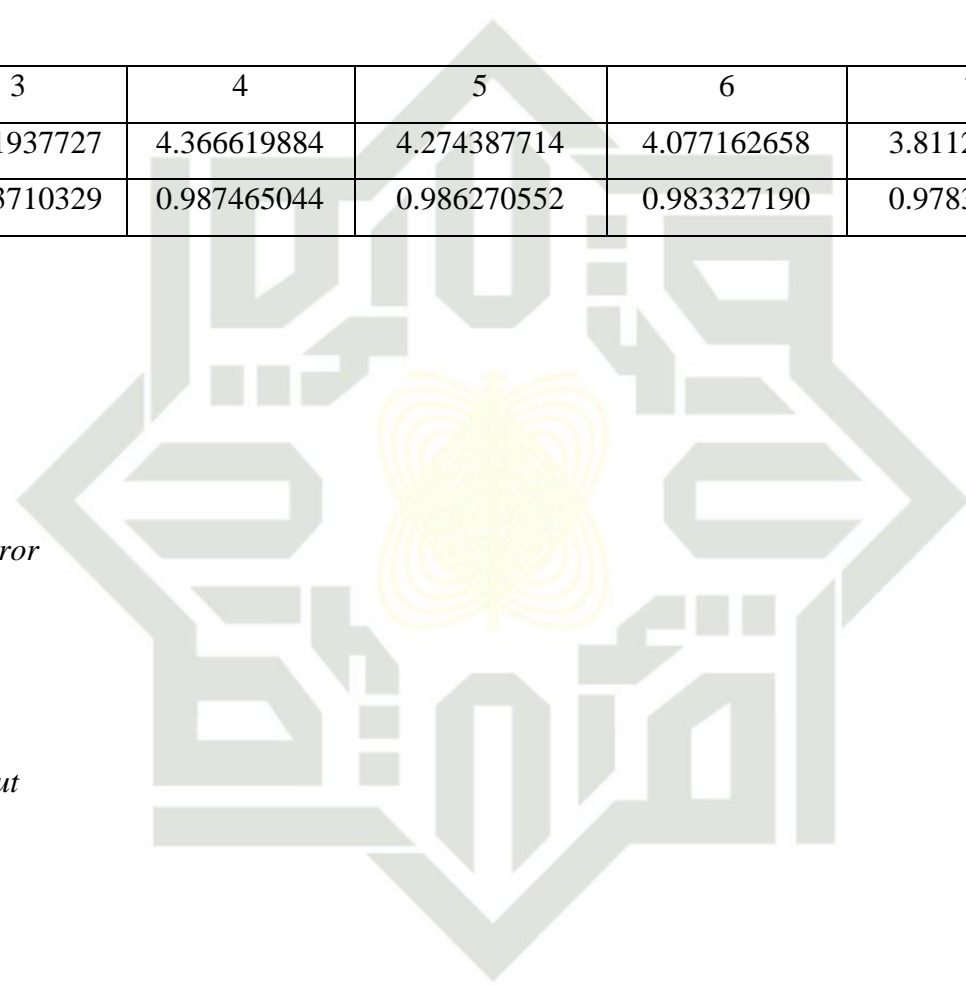
e8	-0.1982084
----	------------

E.25. Tahapan *Backward* (Data Menentukan Koreksi Bobot dan Bias *Hidden* ke *Output*)

$\delta_{k=1}$	-0.1982083
----------------	------------

pta Diindungi Undang-Undang. rang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencar dan menyebarkan sumber. engutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan engutipan tidak meruikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau. rang mengumumkan dan memperbanyak tanpa izin UIN Suska Riau.

a cipta milik UIN Suska Riau. State Islamic University of Sultan Syar



UIN SUSKA RIAU



UIN SUSKA RIAU

ak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syar

pta Diindungi Undang-Undang

rang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 rang mengutip hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 engutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 rang mengemukakan dan memelihara data seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ΔW_{jk}	k
j	1
0	-0.00908146
1	-0.00894826
2	-0.00882155
3	-0.00884166
4	-0.00897166
5	-0.00893975
6	-0.00893300
7	-0.00888188
8	-0.00892764

Menghitung Koreksi Bobot dan Bias dari *Input* Ke *Hidden*

j	1	2	3	4	5	6	7	8
δ_{in_j}	-0.008580774	-0.004605704	-0.003510310	-0.006037239	-0.002041494	-0.004951917	-0.003866737	-0.004405928
δ_j	-0.000127441	-0.000128966	-0.000089859	-0.000074728	-0.000027644	-0.000081186	-0.000081872	-0.000074753

ΔV_{ij}	j							
i	1	2	3	4	5	6	7	8
0	-0.000063771	-0.000064483	-0.000044929	-0.000037364	-0.000013822	-0.000040593	-0.000040936	-0.000037376
1	-0.000034221	-0.000034725	-0.000024195	-0.000020121	-0.000007443	-0.000021860	-0.000022045	-0.000020128
2	-0.000038855	-0.000039540	-0.000027550	-0.000022911	-0.000008475	-0.000024891	-0.000025101	-0.000022919
3	-0.000026166	-0.000026930	-0.000018764	-0.000015604	-0.000005772	-0.000016953	-0.000017096	-0.000015610
4	-0.000036305	-0.000036942	-0.000025740	-0.000021405	-0.000007918	-0.000023255	-0.000023452	-0.000021413
5	-0.000025865	-0.000026319	-0.000018338	-0.000015250	-0.000005641	-0.000016568	-0.000016708	-0.000015255
6	-0.000035178	-0.000036101	-0.000025154	-0.000020918	-0.000007738	-0.000022726	-0.000022918	-0.000020925
7	-0.000028193	-0.000028688	-0.000019989	-0.000016623	-0.000006149	-0.000018059	-0.000018212	-0.000016628
8	-0.000041116	-0.000045196	-0.000031491	-0.000026188	-0.000009688	-0.000028451	-0.000028691	-0.000026197

9	-0.000041266	-0.000041986	-0.000029254	-0.000024328	-0.000009000	-0.000026430	-0.000026654	-0.000024336
10	-0.000046066	-0.000046877	-0.000032662	-0.000027162	-0.000010048	-0.000029510	-0.000029759	-0.000027171
11	-0.000044566	-0.000045348	-0.000031597	-0.000026277	-0.000009720	-0.000028547	-0.000028789	-0.000026285
12	-0.000042211	-0.000042750	-0.000029787	-0.000024771	-0.000009163	-0.000026912	-0.000027139	-0.000024779

E.26. Tahap Perubahan Bobot dan Bias (Data 8)

Menghitung Perubahan Bobot dan Bias Input ke Hidden

Vij (baru)	j							
i	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0.749417770	0.3793016110	0.3095132143	0.5395865487	0.7598211119	0.5495634921	0.2295746613	0.3896194189
1	0.429656170	0.4995930089	0.4397173008	0.6997578841	0.4498953905	0.3397443232	0.4397496115	0.2397768193
2	0.329651787	0.4295853366	0.5597144167	0.6697543709	0.3298944061	0.2297417904	0.8697486485	0.4097729126
3	0.449647704	0.2995747386	0.4497049393	0.1997472193	0.2298903324	0.4297345418	0.3397418060	0.7197689580
4	0.649640190	0.3195627487	0.7996958826	0.3297426095	0.2298881881	0.7597285285	0.5597375189	0.4597625637
5	0.719654589	0.2295781148	0.2997035753	0.1997499117	0.5598903873	0.3697358566	0.3397435119	0.4797723776
6	0.339660093	0.4195855276	0.1197097102	0.7597569345	0.7698942984	0.2697426755	0.5597510691	0.3197752105
7	0.559686840	0.5596208897	0.4297316041	0.8297748026	0.4499008862	0.5497607293	0.7597669560	0.8397945933
8	0.709684445	0.4296212447	0.2697360590	0.8397774290	0.6499044445	0.6397648190	0.7997713659	0.6397932315
9	0.419687700	0.5796295124	0.4297393897	0.2297791148	0.3199041220	0.3597656589	0.2997699536	0.6197979263
10	0.429672925	0.4496139278	0.6697329559	0.5397717360	0.9699032942	0.6097598248	0.3997647311	0.6697878564
11	0.569664519	0.3396054281	0.4397245592	0.7797649999	0.2598984651	0.5397508606	0.2197552023	0.5897836327
12	0.339650321	0.5395877213	0.6497162335	0.3197553713	0.6498960961	0.8097433667	0.5397486823	0.3097732281

Menghitung Perubahan Bobot Bias *Hidden* Ke *Output*

Wjk(baru)	
j	
0	0.12222
1	0.4398
2	0.2704
3	0.174
4	0.327
5	0.134
6	0.253
7	0.2335
8	0.235678

E.27. MSE Epoch 1 (Satu)

MSE:	0.086055
-------------	-----------------

Setelah mengerjakan seluruh *epoch* 1 dari data 1 hingga data 8 maka didapatkan nilai MSE

Pelatihan berhenti ketika nilai *error* MSE mencapai nilai target *error*/mencapai *max epoch* (Lihat tabel Inisialisasi).



UIN SUSKA RIAU

TAHAP PENGUJIAN

Pengujian dilakukan dengan data latih 20%

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	T
9	0.6131852	0.57288	0.40814	0.55985	0.44488	0.70088	0.65111	0.72696	0.70325	0.66296	0.699703		0.548
10	0.4176296	0.40814	0.55985	0.44488	0.70088	0.65111	0.72696	0.70325	0.66296	0.69970		0.548	0.51007

Nilai Bobot dan Bias yang digunakan

Bobot dan Bias dari lapisan *input* ke *hidden*

vij	j							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0.7488166	0.3786726	0.3091189	0.5391861	0.7597246	0.5491645	0.2292246	0.3892886
1	0.4293095	0.4992370	0.4394957	0.6995296	0.4498420	0.3395170	0.4395499	0.2395885
2	0.3295996	0.429213	0.5594901	0.6695217	0.3298404	0.2295117	0.8695475	0.4095806
3	0.4492805	0.2991889	0.4494643	0.1995007	0.2298309	0.4294903	0.3395278	0.7195664
4	0.6492606	0.3191598	0.7994431	0.3294877	0.2298253	0.7594746	0.5595156	0.4595511
5	0.7191856	0.2291838	0.2994532	0.1994996	0.5598273	0.3694856	0.3395237	0.4795665
6	0.3392967	0.4191972	0.1194637	0.7595126	0.7698329	0.2694980	0.5595368	0.3195717
7	0.5592565	0.5592695	0.4295074	0.8295520	0.4498446	0.5495365	0.7595696	0.8396112
8	0.7093572	0.4292775	0.2695205	0.8395601	0.6498521	0.6395483	0.7995817	0.6396123

9	0.4195770	0.7593031	0.4295331	0.2295697	0.3198540	0.3595558	0.2995851	0.6196262
10	0.4295444	0.4492754	0.6695238	0.5395558	0.9698540	0.6095462	0.3995773	0.6696087
11	0.5693311	0.3392659	0.4395123	0.7795468	0.2598477	0.5395328	0.2195633	0.5896042
12	0.3399999	0.5392292	0.6494962	0.3195257	0.6498443	0.8095170	0.5395502	0.3095832

Bobot dan Bias dari Lapisan Hidden Ke Lapisan Output

wjk	k
j	1
0	0.0160422
1	0.3686530
2	0.1516833
3	0.0909828
4	0.2286120
5	0.0087995
6	0.1692909
7	0.1099845
8	0.1391779

pta Diindungi Undang-Undang
 rang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 engutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 engutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 rang mengumumkan dan membiayai sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

cipta milik NISUSKA Riau
 State Islamic University of Sultan Syar



E.27. Tahap Feedforward Data 1

Menentukan Nilai *Hidden Layer*

J	1	2	3	4	5	6	7	8
Z_{inj}	4.30119322	3.622181	3.622316	4.360891	4.334659	4.151731	3.798662	4.251499
Z_j	0.9866228	0.973371	0.973975	0.987394	0.987063	0.984507	0.97809	0.985957

Menentukan Nilai *Output Layer*

k	1
Y_{ink}	1.261998
Y_k	0.779369

Menghitung Nilai *Error*

e1	-0.231369
-----------	-----------

E.28. Tahap Feedforward Data 1

Menentukan Nilai *Hidden Layer*

J	1	2	3	4	5	6	7	8
Z_{inj}	4.2651809	3.570771	3.546146	4.492035	4.318821	4.077032	3.906719	4.185838
Z_j	0.9861423	0.97263	0.971973	0.988926	0.986859	0.983325	0.98029	0.985018

Menentukan Nilai *Output Layer*

k	1
Y_{ink}	1.261664
Y_k	0.7793176

Menghitung Nilai *Error*

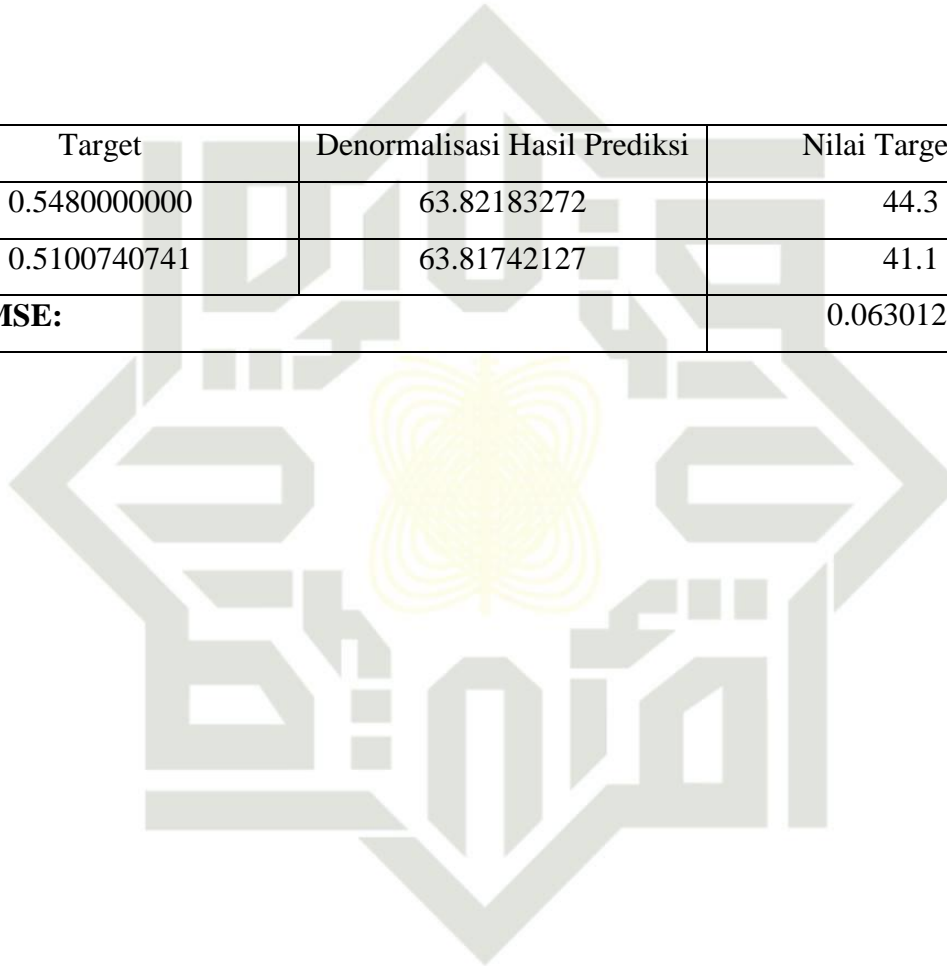
e2	-0.202283
----	-----------

E.29. Denormalisasi

Data	Hasil Prediksi	Target	Denormalisasi Hasil Prediksi	Nilai Target Asli
1	0.779369280337	0.5480000000	63.82183272	44.3
2	0.781784476767	0.5100740741	63.81742127	41.1
MSE:				0.063012042

pta Diindungi Undang-Undang
 rang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 engutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 engutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 rang mengemukakan dan menampilkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ak cipta milik UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syar



UIN SUSKA RIAU



LAMPIRAN F KUESIONER

Kuesioner BMKG Kota Pekanbaru Terkait Lama Penyinaran Matahari:

Peneliti

: Satria Wahyu Sa'bana D

Nama

: 11551102318

NPM

Responden

: Ibuk Sabila Rahma

Responden

Jabatan

: Prakirawan BMKG bidang Klimatologi BMKG Kota Pekanbaru

Tabel Kuesioner

Peneliti	Apa nama alat yang digunakan untuk mengukur Lama Penyinaran Matahari?
Responden	Nama alatnya campbell-stokes, Secara detail alatnya berbentuk bola kristal yang dilengkapi dengan tempat kertas khusus.
Peneliti	Seperti apa model pengukuranya?
Responden	Model pengukurannya menggunakan alat diatas dengan meletakkan kertas khusus di bawah bola kristal dari alat tersebut. kertas pias tersebut akan terbakar apabila terkena cahaya matahari dan akan diganti setiap harinya.
Peneliti	Model kertas seperti apa yang di gunakan untuk menghitung lama penyinaran matahari?
Responden	Kertas pias, kertas ini merupakan kertas khusus yang di gunakan untuk mengukur lama penyinaran matahari. Karena kertas ini tidak akan terbakar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip atau menjiplak sebagian atau seluruh karya tulis atau sebagian dari hak cipta ini tanpa izin penanya.
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.

ntumkan da

n sumber:



<p>© Hak Hak Cipta 1. Dilarang</p>	<p>semua ketika terkena cahaya matahari (Hanya terbakar di bagian tertentu) dan sudah dilengkapi dengan batas – batas jam didalam kertas tersebut.</p>
<p>Peneliti</p>	<p>Apakah pengukuran bisa dilakukan dengan menggunakan kertas biasa?</p>
<p>Responden 1. Dilarang</p>	<p>Tidak, karena jika menggunakan kertas biasa kertas tersebut akan terbakar semua. Maka dari itu digunakan kertas khusus. Di kertas tersebut sudah ada batas setiap jamnya untuk mengetahui berapa durasi lama penyinaran matahari.</p>

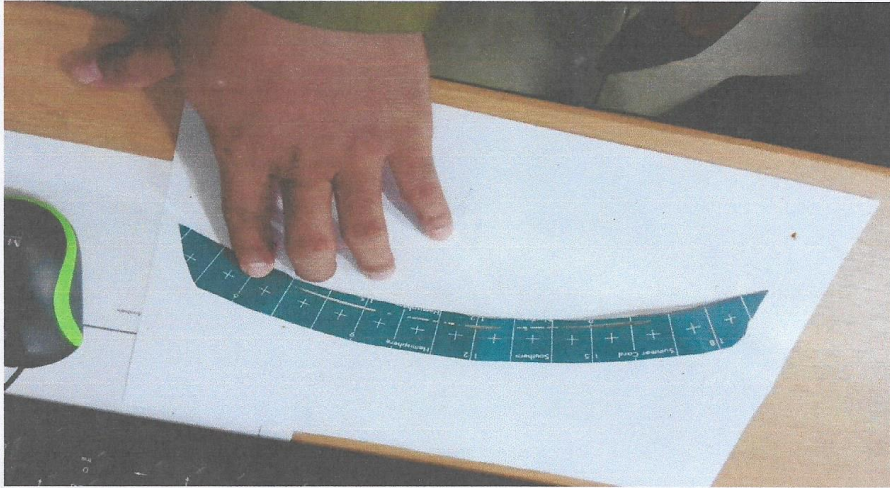
Dokumentasi Wawancara



Gambar 1. Campbell-Stokes BMKG Kota Pekanbaru (Gambar Oleh Peneliti)

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



Gambar 2. Kertas Pias (Gambar oleh Peneliti)



Gambar 3. Wawancara Terhadap Alat (Gambar Oleh Peneliti)



F-3



B. Kuesioner Dinas Pertanian dan Perikanan Kota Pekanbaru

Peneliti : Satria Wahyu Sa'bana D
 : 11551102318
Responden : Ibuk Sri Alam, SP, M.Si
 : Kasih Holtikultura Bidang Pertanian dan Perikanan

Tabel Kuesioner

Peneliti	Mengapa matahari itu sangat penting dan sangat dibutuhkan dalam bidang pertanian dan peternakan?
Responden	Mengapa sinar matahari itu penting dalam bidang pertanian dan peternakan, karena sinar matahari berguna untuk membantu terjadinya proses fotosintesis pada tumbuhan (Tumbuhan Hijau). Lebih jelasnya didalam daun tumbuh – tumbuhan terdapat yang Namanya stomata. Stomata inilah yang nantinya yang memproses fotosintesis apabila daun terkena sinar matahari. Disamping itu matahari juga menjadi energi yang berguna untuk merubah karbohidrat untuk kebutuhan tumbuh – tumbuhan tersebut.
Peneliti	Apakah Sinar matahari sangat berpengaruh bagi pertumbuhan bibit tanaman baru yang baru ditanam (PembibitanPembenihan)?
Responden	Sama halnya tumbuh – tumbuhan yang sudah dewasa memerlukan sinar matahari. Proses pembibitan dan pembenihan dari biji juga sangat perlu akan sinar matahari sekitar 60 % dari lama penyinaran matahari dan tidak harus sampai 100 % akan tetapi tidak boleh kurang dari 60 % dari dari Panjang hari lama penyinaran matahari.
Peneliti	Apa yang terjadi jika tanaman atau tumbuhan yang baru di bibitkan kekurangan cahaya sniar matahari?

1. Penelitian yang dilakukan oleh peneliti dan responden harus dilakukan secara jujur dan objektif.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



<p>Responden</p> <p>Hak cipta milik UIN Suska Riau</p> <p>Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.</p>	<p>Apabila pembibitan dan pembenihan kurang dari terpaparnya sinar matahari maka tumbuhan tersebut akan mengalami yang Namanya Etiolasi. Etiolasi ini adalah pertumbuhan yang tidak normal pada pembibitan. Misalkan tumbuhan tersebut tumbuh namun tidak normal seperti tumbuhan tersebut akan menjadi Panjang dan kurus dan tidak kuat. Maka dari itu dalam pembibitan dan pembenihan dibutuhkan sekitar 50 % - 60 % dari cahaya matahari untuk membantu pertumbuhannya hingga tumbuh akar.</p>
<p>Peneliti</p>	<p>Apakah ada tanaman – tanaman tertentu yang bisa hidup tanpa adanya cahaya matahari?</p>
<p>Responden</p>	<p>Tidak ada, semua tanaman membutuhkan paparan cahaya matahari. Akan tetapi ada jenis tanaman – tanaman tertentu yang tidak membutuhkan waktu terlalu lama untuk terkena cahaya matahari. Sebagai contoh tanaman hias seperti Anggrek, Tanaman Keladi-Keladian, ataupun tanaman lainnya.</p>
<p>Peneliti</p>	<p>Bagaimana jika tanam - tanaman dan tumbuh – tumbuhan kurang dari terpaparnya cahaya matahari? Misalkan seperti Ketika ada musim hujan, atau bencana kabut asap, BMKG menjelaskan bahwa proses penyinaran matahari yang turun ke bumi mengalami penurunan, apakah ada pengaruhnya bagi tanaman dan tumbuh - tumbuhan ?</p>
<p>Responden</p> <p>University of Sultan Syarif Kasim Riau</p>	<p>Tanaman tersebut akan mengalami pertumbuhan yang tidak maksimal. Sebagai contoh Ketika ada kabut asap cahaya matahari kurang menyinari bumi dampaknya yaitu terjadi penurunan hasil produksi terhadap tumbuh tumbuhan seperti yang dijelaskan tumbuhan bawang pada saat kabut asap mengalami penurunan produksi hasil panen pada saat itu, dan masih banyak tumbuhan yang lainnya. Jadi tidak di pungkiri bahwa cahaya matahari merupakan sumber energi yang sangat penting untuk tumbuh – tumbuhan untuk membantu proses pertumbuhannya.</p>

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

Dokumentasi Wawancara



Gambar 4. Wawancara di dinas pertanian dan peternakan dengan ibuk sri alam (gambar oleh peneliti)

Mengerahni,
DINAS PERTANIAN
DAN PERIKANAN
PEKABARAU
SRI ALAM, SP, MSI

F-6

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