

**PREDIKSI DATA EKSPOR PERIKANAN MENGGUNAKAN
METODE *HYBRID SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING*
NEURAL NETWORK
(STUDI KASUS : BADAN KARANTINA IKAN PENGENDALIAN
MUTU KOTA PEKANBARU)**

TUGAS AKHIR

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

Oleh

ASRUL PUADI
11451105651



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM**

RIAU

2022

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 masa

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 PERSETUJUAN

**PREDIKSI DATA EKSPOR PERIKANAN MENGGUNAKAN
METODE *HYBRID SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING*
NEURAL NETWORK
(STUDI KASUS : BADAN KARANTINA IKAN PENGENDALIAN
MUTU KOTA PEKANBARU)**

TUGAS AKHIR

Oleh

ASRUL PUADI
11451105651

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 23 September 2021

Pembimbing,



Dr. Alwis Nazir, M.Kom
NIP. 19740807 200901 1 007

LEMBAR PENGESAHAN

PREDIKSI DATA EKSPOR PERIKANAN MENGGUNAKAN METODE *HYBRID SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING* *NEURAL NETWORK*

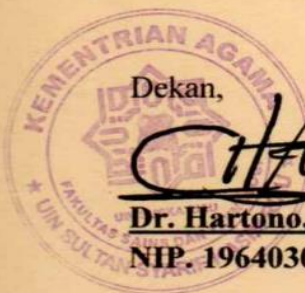
(STUDI KASUS : BADAN KARANTINA IKAN PENGENDALIAN
MUTU KOTA PEKANBARU)

TUGAS AKHIR

Oleh

ASRUL PUADI
11451105651

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 23 September 2021



Dekan,

Dr. Hartono, M.Pd

NIP. 19640301 199203 1 003

Pekanbaru,
Mengesahkan,
Ketua Jurusan

Iwan Iskandar, M.T

NIP. 19821216 201503 1 003

DEWAN PENGUJI

Ketua : Iwan Iskandar, M.T
Pembimbing I : Dr. Alwis Nazir, M.Kom
Penguji I : Dr. Elin Haerani, ST., M.Kom
Penguji II : Elvia Budianita, ST., M.Cs

Lampiran Surat :

Nomor : Nomor 25/2021

Tanggal : 10 September 2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Asrul Puadi
NIM : 11951105651
Tempat/Tgl. Lahir : Solok / 25 Juni 1996
Fakultas/Pascasarjana : Sains dan Teknologi
Prodi : Teknik Informatika

Judul ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya~~*:

Preiksi Data Ekspor Perikanan Menggunakan Metode Hybrid Single
Exponential Smoothing Neural Network (Studi Kasus : Badan Karantina
Ikan Pengendalian Mutu Kota Pekanbaru).

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya~~* dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya~~* saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/(Karya Ilmiah lainnya)~~* saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 7 Januari 2022
buat pernyataan

Asrul Puadi
NIM : 11951105651

*pilih salah satu sesuai jenis karya tulis

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.

Penggandaan atau penerbitan sebagian 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.

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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERNYATAAN

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

Pekanbaru, 23 September 2021

Yang membuat pernyataan,

ASRUL PUADI
11451105651

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

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

LEMBAR PERSEMBAHAN

Orang tua menjadi salah satu motivasi terbesar dalam penyelesaian skripsi seorang mahasiswa/i. Dukungan mereka tentunya sangat berarti bagi kamu. Kalau kamu tidak bisa mengucapkan rasa terima kasih kepada orang tuamu secara langsung, kamu mungkin bisa menuliskannya dengan melihat contoh kata persembahan skripsi untuk orang tua seperti contoh berikut ini.

Ibunda dan Ayahanda Tercinta Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu dan Ayah yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dalam kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia karna kusadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih.

Untuk Ibu dan Ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik. Terima kasih Ibu..Terimah kasih Ayah atas semua yang telah engkau berikan semoga diberi kesehatan dan panjang umur agar dapat menemani langkah kecilku bersama adik-adikku tercinta Sriwahyuni dan Pebriyandi menuju kesuksesan.

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 masa
 - 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.

ABSTRAK

Prediksi adalah perkiraan suatu nilai data yang akan terjadi pada periode mendatang didasari dengan data *history*/masa lampau. Prediksi merupakan salah satu pekerjaan yang ada didalam *Data Mining*. Tujuan dilakukannya prediksi data terhadap data layanan ekspor perikanan adalah untuk melakukan penerapan suatu metode prediksi data. Metode yang akan digunakan untuk pencarian nilai prediksi dalam penelitian ini adalah metode gabungan antara metode *single exponential smoothing* dengan *backpropagation neural network*. *Backpropagation* merupakan metode prediksi data yang umum digunakan dimana metode ini berasal dari pembelajaran jaringan syaraf tiruan. Metode *backpropagation* menerapkan tiga tahapan dalam pencarian nilai prediksi, yaitu tahapan propagasi maju, propagasi mundur dan melakukan perubahan bobot. *Exponential smoothing* merupakan metode prediksi data dimana proses prediksi dilakukan perbaikan secara terus – menerus, dengan nilai rata – rata penghalusan data masa lampau dalam kurun waktu secara menurun. Nilai *error* terkecil yang didapatkan dari penggunaan metode *single exponential smoothing*, *backpropagation neural network* dan metode gabungan *hybrid exponential smoothing* adalah nilai *error* dari metode *backpropagation neural network* dengan nilai RMSE sebesar 0,0063156829256489. Nilai prediksi dari metode *backpropagation neural network* yang diambil sebagai nilai prediksi terbaik dari penggunaan ketiga metode tersebut.

Kata Kunci : *Prediksi, Data Mining, Single Exponential Smoothing, Backpropagation, RMSE, MAPE.*

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 masa
 - 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.

ABSTRACT

Prediction is an estimate of the value of data that will occur in the future period based on historical data/expired periods. Prediction is one of the jobs in Data Mining. The purpose of doing data prediction on fishery export service data is to apply a data prediction method. The method that will be used to search for prediction values in this study is a combined method of single exponential smoothing and backpropagation neural network. Backpropagation is a commonly used data prediction method where this method comes from learning artificial neural networks. The backpropagation method applies three stages in the search for predictive values, namely the stages of forward propagation, backward propagation and weight changes. Exponential smoothing is a data prediction method where the prediction process is improved continuously, with the average value of past data smoothing in a decreasing period of time. The smallest error value obtained from the use of the single exponential smoothing method, back-propagation neural network and the combined hybrid exponential smoothing method is the error value of the backpropagation neural network method with an RMSE value of 0.0063156829256489. The predictive value of the backpropagation neural network method is taken as the best predictive value from the use of the three methods.

Keywords : Prediction, Data Mining, Backpropagation Neural Network, Single Exponential Smoothing, RMSE, MAPE.

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 masa
 - 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

Assalammu'alaikum wa rohmatullohi wa barokatuh.

Allhamdulillah robbil'amin, tak henti-hentinya kami ucapkan kehadiran Allah *Subhanahu wa ta'ala*, yang dengan rahmat dan hidayah-Nya kami mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tidak lupa bershalawat kepada Nabi dan Rasul-Nya, Nabi Muhammad *Sholallohu 'alaihi wa salam*, yang telah membimbing kita sebagai umatnya menuju jalan kebaikan.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Banyak sekali pihak yang telah membantu kami dalam penyusunan laporan ini, baik berupa bantuan materi ataupun berupa motivasi dan dukungan kepada kami. Semua itu tentu terlalu banyak bagi kami untuk membalasnya, namun pada kesempatan ini kami hanya dapat mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Khairunnas M.Ag., sebagai Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Iwan Iskandar, ST, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Alwis Nazir, M.Kom selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Penulis, yang telah sangat banyak berbagi waktu, ilmu dan wawasan yang dimiliki kepada saya. Dan saya juga memohon maaf jika ada kata atau tingkah dan yang kurang pantas.
5. Bapak/Ibu dosen Teknik Informatika yang telah sabar memberikan tunjuk ajar serta ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama masa perkuliahan. Semoga Allah membalas semua kebaikan Bapak/Ibu.

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 masa
 - 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. Orang tua penulis, Bapak Arlis dan Ibu Elvatri yang senantiasa mendoakan, memberikan nasihat serta dukungan dalam segala aspek.
7. Adik – adik penulis yang selalu mendukung dan memberi semangat.
8. Terima kasih juga kepada kawan-kawan seperjuangan TIF'14 G yang telah berjuang bersama selama masa kuliah.
9. Kepada kawan-kawan satu jurusan yang telah sama-sama berbagi ilmu, informasi serta keluh kesah selama proses pembuatan Tugas Akhir.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat kami harapkan untuk kesempurnaan laporan ini. Akhirnya kami berharap semoga laporan ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Wassalamu 'alaikum wa rohmatullohi wa barokatuh.

Pekanbaru, 23 September 2021

Pemulis

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	v
LEMBAR PERNYATAAN	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
DAFTAR RUMUS	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	1
2.1 Knowledge Discovery in Database (KDD)	1
2.2 Data Mining	4
2.2.1. Pengertian Data Mining	4
2.2.2. Pekerjaan Data Mining	5
2.3 Konsep Prediksi atau Peramalan (Forecasting)	6
2.4 Metode Single Exponential Smoothing	7
2.5 Backpropagation Neural Network	10

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 masa
 - 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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.5.1.	Arsitektur <i>Backpropagation</i>	11
2.5.2.	Pelatihan Metode <i>Backpropagation</i>	12
2.5.3.	Proses Pengujian Metode <i>Backpropagation</i>	14
2.5.4.	Denormalisasi <i>Backpropagation</i>	14
2.5.5.	Fungsi Aktivasi <i>Backpropagation</i>	15
2.5.6.	Normalisasi Data	15
2.6	<i>Hybrid Exponential Smoothing Neural Network Method</i>	16
2.7	Pengukuran Kesalahan Peramalan	17
2.8	Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu (BKIPM)	18
2.9	Penelitian Terkait	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		1
3.1	Studi Pendahuluan	2
3.1.1.	Wawancara	2
3.1.2.	Observasi	2
3.1.3.	Studi Pustaka	2
3.2	Analisa	2
3.2.1	Analisa Tahapan KDD	2
3.3	Perancangan	5
3.3.1	Perancangan Alur Kerja Aplikasi	5
3.3.2	Perancangan <i>Database</i>	6
3.3.3	Perancangan Struktur Menu Menu	6
3.3.4	Perancangan Antar Muka	6
3.4	Implementasi dan Pengujian	6
3.4.1	Implementasi	6
3.4.2	Pengujian	7
3.5	Kesimpulan dan Saran	7
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN		1
4.1.	Analisa Data Penelitian	1
4.1.1.	Kebutuhan Data	1
4.1.2.	Data Awal	1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

4.1.3.	Data Runtun Waktu	3
4.1.4.	Normalisasi Data	4
4.1.5.	Pembagian Data.....	5
4.2.	Analisa Tahapan KDD.....	6
4.2.1.	Seleksi Data.....	6
4.2.2.	Pra-pemrosesan Data	8
4.2.3.	Transformasi Data.....	9
4.2.4.	Pemilihan Topik <i>Data Mining</i>	10
4.2.5.	Pemilihan Algoritma	10
4.2.6.	Penerapan Algoritma (<i>Data Mining</i>).....	10
4.3.	Perancangan Aplikasi	29
4.3.1.	<i>Flowchart</i> Aplikasi.....	30
4.3.2.	Perancangan Alur Kerja Aplikasi.....	35
4.3.3.	Perancangan <i>Database</i>	55
4.3.4.	Perancangan Struktur <i>Menu</i>	57
4.3.5.	Perancangan Tampilan <i>Home</i>	57
4.3.6.	Perancangan Tampilan Data Runtun Waktu.....	58
4.3.7.	Perancangan Tampilan Normalisasi Data	59
4.3.8.	Perancangan Tampilan Bobot.....	59
4.3.9.	Perancangan Halaman <i>Backpropagation</i>	60
4.3.10.	Perancangan tampilan Prediksi <i>Backpropagation</i>	61
4.3.11.	Perancangan Tampilan Prediksi <i>Single Exponential Smoothing</i> 61	
4.3.12.	Perancangan Tampilan <i>Hybrid</i> Prediksi.....	62
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN		13
5.1.	Implementasi.....	13
5.2.	Batasan Implementasi.....	13
5.3	Ruang Lingkup Implementasi	14
5.4	Implementasi Antarmuka	14
5.4.1	Tampilan Halaman Utama Aplikasi	15

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 masa
 - 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.

5.4.2	Tampilan Halaman Data Runtun Waktu	15
5.4.3	Tampilan Halaman Normalisasi Data	16
5.4.4	Tampilan Halaman Bobot <i>Backpropagation</i>	17
5.4.5	Tampilan Halaman <i>Backpropagation</i>	18
5.4.6	Tampilan Prediksi Metode <i>Single Exponential Smoothing</i>	20
5.4.7	Tampilan Prediksi Gabungan (Hybrid) Metode	21
5.5	Pengujian	22
5.5.1	Pengujian <i>White Box</i>	22
5.5.2	Pengujian <i>Black Box</i>	29
5.5.3	Pengujian Tingkat Kesalahan (<i>Error</i>)	41
5.5.4	Evaluasi atau Interpretasi	46
5.5.5	Kesimpulan Pengujian	51
BAB VI PENUTUP		1
6.1	Kesimpulan	1
6.2	Saran	2
DAFTAR PUSTAKA		xxiii
LAMPIRAN A DATA EKSPOR		1
LAMPIRAN B MODEL DATA BACKPROPAGATION		1
LAMPIRAN C DATA NORMALISASI		1
LAMPIRAN D PEMBAGIAN DATA		1
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		1

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2. 1 Tahapan Proses KDD (Rikhi, 2015)	1
Gambar 2. 2 Arsitektur Backpropagation (Wanto, 2018)	11
Gambar 2. 3 Arsitektur Metode Hybrid (Saluza, 2015)	17
Gambar 3. 1 Metodologi Penelitian	1
Gambar 4. 1 Atribut Data Mentah	2
Gambar 4. 2 Atribut Data	2
Gambar 4. 3 Hasil Seleksi Atribut Data	8
Gambar 4. 4 Hasil Transformasi Data	10
Gambar 4. 5 Flowchart Single Exponential Smoothing	11
Gambar 4. 6 Arsitektur Metode Backpropagation Neural Network	14
Gambar 4. 7 Flowchart Keseluruhan Aplikasi Prediksi Data	31
Gambar 4. 8 Usecase Diagram	36
Gambar 4. 9 Sequence Diagram Beranda	40
Gambar 4. 10 Sequence Diagram Data Baku	41
Gambar 4. 11 Sequence Diagram Model Data BPNN	42
Gambar 4. 12 Sequence Diagram Normalisasi Data	42
Gambar 4. 13 Sequence Diagram Pembagian Data	43
Gambar 4. 14 Sequence Diagram Inisialisasi Bobot	43
Gambar 4. 15 Sequence Diagram Perhitungan Metode Backpropagation	44
Gambar 4. 16 Sequence Diagram Prediksi Exponential Smoothing	45
Gambar 4. 17 Sequence Diagram Hybrid Metode	45
Gambar 4. 18 Diagram Aktivitas Beranda	46
Gambar 4. 19 Diagram Aktivitas Kelola Data Baku	47
Gambar 4. 20 Diagram Aktivitas Model Data BPNN	48
Gambar 4. 21 Diagram Aktivitas Menu Normalisasi Data	49
Gambar 4. 22 Diagram Aktivitas Menu Pembagian Data	50
Gambar 4. 23 Diagram Aktivitas Menu Inisialisasi Bobot	51
Gambar 4. 24 Diagram Aktivitas Pelatihan dan Pengujian BPNN	52

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
 Safe Islamic University of Sultan Syarif Kasim
 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 masa
 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 masa
 - 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 4. 25 Diagram Aktivitas Exponential Smoothing.....	53
Gambar 4. 26 Diagram Aktivitas Hybrid Metode	54
Gambar 4. 27 Class Diagram Prediksi Data	54
Gambar 4. 28 Perancangan Struktur Menu	57
Gambar 4. 29 Tampilan Home	58
Gambar 4. 30 Tampilan Data Runtun Waktu	58
Gambar 4. 31 Tampilan Normalisasi Data	59
Gambar 4. 32 Tampilan Bobot	60
Gambar 4. 33 Tampilan Halaman Backpropagation.....	60
Gambar 4. 34 Tampilan Halaman Prediksi Data	61
Gambar 4. 35 Perancangan Tampilan Prediksi SES	62
Gambar 4. 36 Perancangan Tampilan Hybrid Prediksi Data.....	62
Gambar 5. 1 Tampilan Halaman Utama.....	15
Gambar 5. 2 Tampilan Data Runtun Waktu.....	16
Gambar 5. 3 Tampilan Normalisasi Data.....	17
Gambar 5. 4 Tampilan Data Bobot Backpropagation	17
Gambar 5. 5 Tampilan Backpropagation	18
Gambar 5. 6 Tampilan Pelatihan Backpropagation	19
Gambar 5. 7 Tampilan Pengujian Backpropagation	19
Gambar 5. 8 Tampilan Data Prediksi Backpropagation.....	20
Gambar 5. 9 Tampilan Pencarian Prediksi Single Exponential Smoothing	21
Gambar 5. 10 Tampilan Prediksi Hybrid Metode.....	21
Gambar 5. 11 Black Box Model Data BPNN.....	30
Gambar 5. 12 Black Box Normalisasi Data	31
Gambar 5. 13 Pengujian Black Box Tampilan Pembagian Data	33
Gambar 5. 14 Pengujian Black Box Hasil Pembagian Data.....	33
Gambar 5. 15 Hasil Pengujian Black Box Inisialisasi Bobot	34
Gambar 5. 16 Hasil Pengujian Black Box Tampilan Awal BPNN.....	35
Gambar 5. 17 Hasil Pengujian Black Box Tampilan Pelatihan BPNN	36
Gambar 5. 18 Hasil Pengujian Black Box Tampilan Pengujian BPNN.....	36

Gambar 5. 19 Hasil Pengujian Black box Tampilan Prediksi BPNN	36
Gambar 5. 20 Hasil Pengujian Black Box Tampilan Awal Pengujian SES	38
Gambar 5. 21 Hasil Pengujian Black Box Tampilan Form Input Bobot SES	38
Gambar 5. 22 Hasil Pengujian Black Box Pelatihan SES	38
Gambar 5. 23 Hasil Pengujian Black Box Nilai Prediksi SES	39
Gambar 5. 24 Hasil Pengujian Black Box Tampilan Hybrid Data BPNN	40
Gambar 5. 25 Hasil Pengujian Black Box Tampilan Hybrid Data SES	40
Gambar 5. 26 Hasil Pengujian Black Box Penggabungan Prediksi	41
Gambar 5. 27 Visualisasi Nilai Data 2019	46
Gambar 5. 28 Visualisasi Nilai Asli 2020	47
Gambar 5. 29 Visualisasi Hasil Prediksi 2020	48

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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2. 1 Perhitungan Single Exponential Smoothing (Widyatmoko et al.,2012).....	8
Tabel 2. 2 Nilai Kriteria MAPE (Putro et al., 2018).....	18
Tabel 2. 3 Penelitian Terkait	19
Tabel 4. 1 Data Ekspor Pengguna Jasa	3
Tabel 4. 2 Pola Data Runtun Waktu	4
Tabel 4. 3 Normalisasi Data	5
Tabel 4. 4 Data Latih 90%.....	5
Tabel 4. 5 Data Uji 10%	6
Tabel 4. 6 Perhitungan Metode Single Exponential Smoothing	12
Tabel 4. 7 Bobot dan Bias Input Layer menuju Hidden Layer	15
Tabel 4. 8 Bobot dan Bias Hidden Layer Menuju Output Layer	16
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Neuron pada Hidden Layer (z_{inj})	17
Tabel 4. 10 Hasi Sinyal Keluaran dari Hidden Layer	17
Tabel 4. 11 Nilai Keseluruhan Koreksi Kesalahan Bobot dan Bias Δw_{jk}	18
Tabel 4. 12 Keseluruhan Nilai δ_{in_1} sampai dengan $\delta_{in_{12}}$	19
Tabel 4. 13 Nilai Keseluruhan Informasi Kesalahan (δ_1 sampai dengan δ_{12}).....	20
Tabel 4. 14 Keseluruhan Nilai Koreksi Bobot dan Bias	20
Tabel 4. 15 Nilai Perubahan Bobot dan Bias pada Lapisan Masukan (Input Layer)	21
Tabel 4. 16 Nilai Perubahan Bobot dan Bias pada Lapisan Tersembunyi	21
Tabel 4. 17 Bobot dan Bias Awal Input Layer pada Pengujian Data.....	22
Tabel 4. 18 Bobot dan Bias Awal Hidden Layer pada Pengujian Data	22
Tabel 4. 19 Data Pengujian Data Pertama.....	22
Tabel 4. 20 Hasil Keseluruhan Nilai z_{inj} Pengujian Data Uji.....	23
Tabel 4. 21 Nilai Keseluruhan z_j Lapisan Tersembunyi Pengujian Data	24
Tabel 4. 22 Bobot dan Bias Awal Lapisan Masukan Mencari Nilai Prediksi	25
Tabel 4. 23 Bobot dan Bias Awal Lapisan Tersembunyi.....	26
Tabel 4. 24 Parameter Inputan Data untuk Prediksi Januari 2020	26
Tabel 4. 25 Nilai z_{in1} sampai dengan z_{in12}	27

© Hak cipta milik IAIN Suska Riau
 Safe Ilamius University of Sultan Syarif Kasim

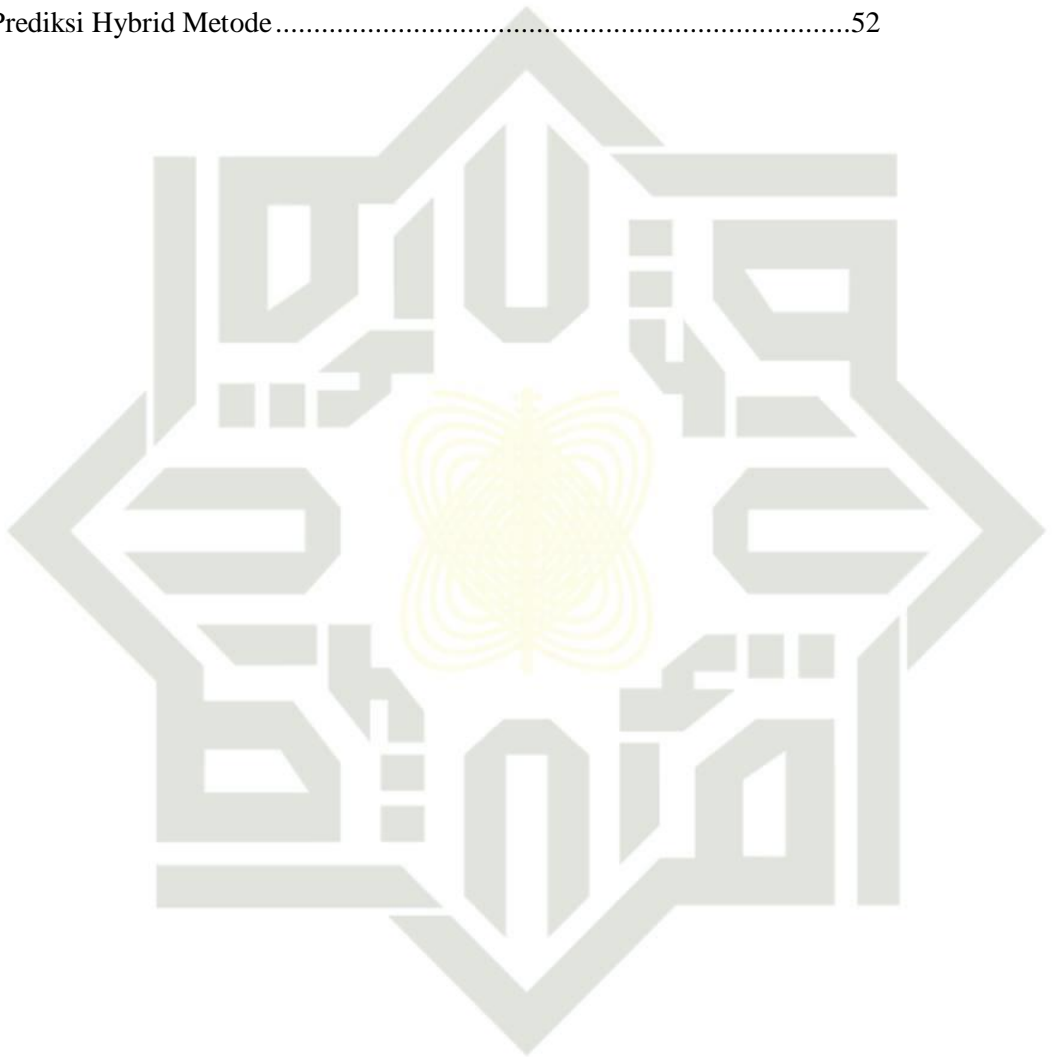
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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 masa
 - 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 4. 26 Nilai Keseluruhan Sinyal Keluaran Lapisan Tersembunyi	27
Tabel 4. 27 Usecase Spesifikasi Beranda	36
Tabel 4. 28 Usecase Spesifikasi Data Baku	37
Tabel 4. 29 Usecase Spesifikasi Model Data BPNN	37
Tabel 4. 30 Usecase Spesifikasi Normalisasi Data	37
Tabel 4. 31 Usecase Spesifikasi Pembagian Data	38
Tabel 4. 32 Usecase Spesifikasi Inisialisasi Bobot	38
Tabel 4. 33 Usecase Spesifikasi Pengujian BPNN	38
Tabel 4. 34 Usecase Spesifikasi Pengujian SES	39
Tabel 4. 35 Usecase Spesifikasi Pengujian Hybrid.....	39
Tabel 4. 36 Data Baku.....	55
Tabel 4. 37 Tabel Data Testing.....	56
Tabel 5. 1 Pengujian White Box Data Runtun Waktu.....	22
Tabel 5. 2 Pengujian White Box Normalisasi Data	23
Tabel 5. 3 Pengujian White Box Pembagian Data.....	23
Tabel 5. 4 Pengujian White Box Bobot Backpropagation	24
Tabel 5. 5 Pengujian White Box Pelatihan Backpropagation.....	25
Tabel 5. 6 Pengujian White Box Data Testing Backpropagation	26
Tabel 5. 7 Pengujian White Box Prediksi Backpropagation	27
Tabel 5. 8 White Box Prediksi Single Exponential Smoothing.....	27
Tabel 5. 9 White Box Gabungan Metode.....	28
Tabel 5. 10 Pengujian <i>Black Box</i> Model Data BPNN.....	30
Tabel 5. 11 Pengujian Black Box Normalisasi Data.....	31
Tabel 5. 12 Pengujian Black Box Pembagian Data	32
Tabel 5. 13 Pengujian Black Box Inisialisasi Bobot	33
Tabel 5. 14 Pengujian Black Box Backpropagation	35
Tabel 5. 15 Pengujian Black Box Exponential Smoothing	37
Tabel 5. 16 Pengujian Black Box Hybrid Metode.....	39
Tabel 5. 17 Pengujian RMSE Pembagian 90%:10%	42
Tabel 5. 18 Pengujian RMSE Pembagian 80%:20%	42
Tabel 5. 19 Pengujian RMSE Pembagian 70%:30%	42

- 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 masa
 - 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 5. 20 Pengujian MAPE Single Exponential Smoothing	44
Tabel 5. 21 RMSE Hybird Exponential Smoothing Neural Network.....	45
Tabel 5. 22 Hasil Prediksi Backporpagation Terpilih	51
Tabel 5. 23 Hasil Prediksi Exponential Smoothing Terpilih.....	52
Tabel 5. 24 Hasil Prediksi Hybrid Metode	52



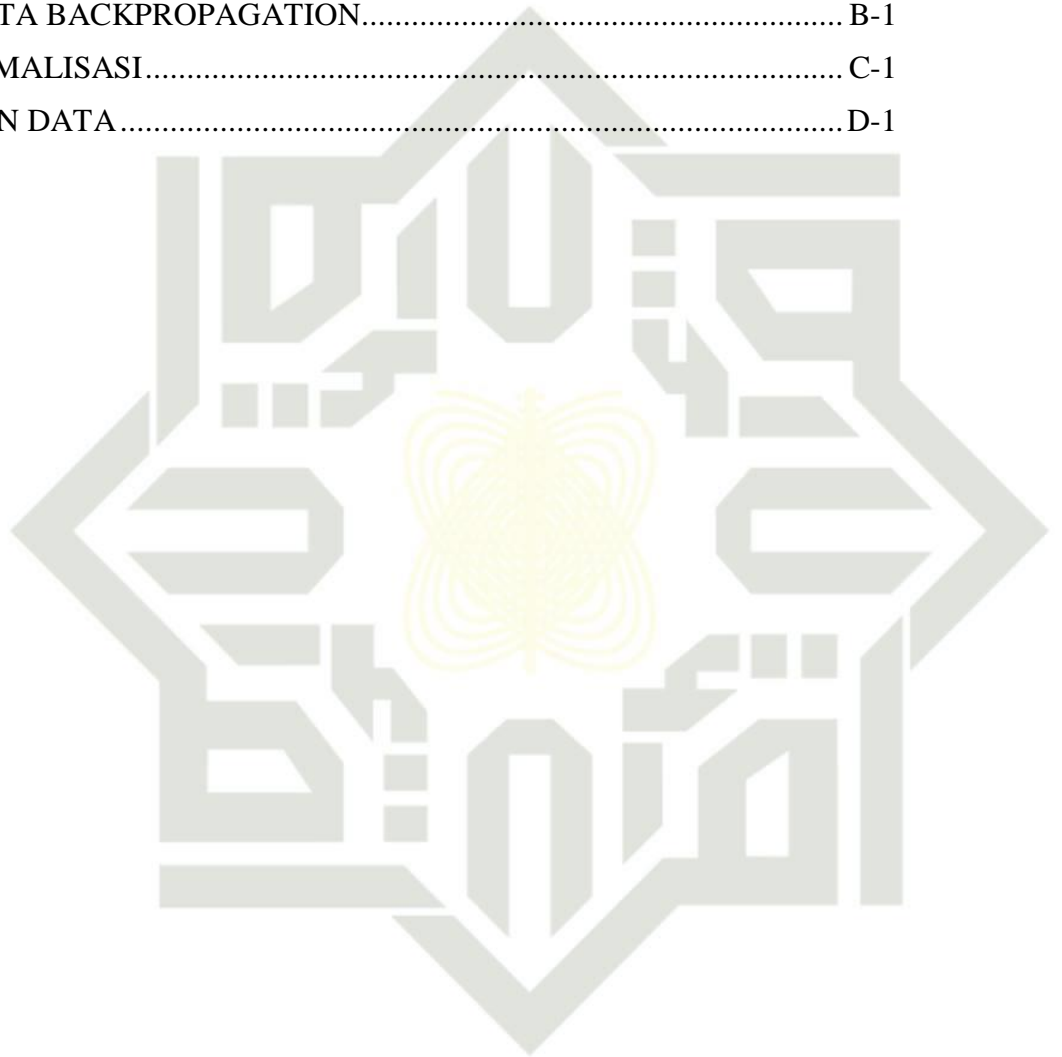
UIN SUSKA RIAU

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 masa
 - 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	Halaman
A DATA EKSPOR	A-1
B MODEL DATA BACKPROPAGATION.....	B-1
C DATA NORMALISASI.....	C-1
D PEMBAGIAN DATA.....	D-1



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 masa
 - 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 RUMUS

1. <i>Single Exponential Smoothing</i>	7
2. z_{in_j}	12
3. y_{in_k}	12
4. δ_k	13
5. Δw_{jk}	13
6. Δw_{0k}	13
7. δ_{inj}	13
8. δ_j	13
9. Δv_{ij}	13
10. Δv_{0j}	13
11. $w_{jk}(\text{baru})$	14
12. $v_{ij\text{baru}}$	14
13. z_{inj}	14
14. z_j	14
15. y_{ink}	14
16. y_k	14
17. RMSE	14
18. Denormalisasi Data	15
19. Fungsi Aktivasi	15
20. Turunan Fungsi Aktivasi	15
21. Normalisasi Data	15
22. <i>Hybrid Metode</i>	16
23. RMSE	17
24. MAPE	18

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 masa
 - 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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Prediksi adalah perkiraan suatu nilai data yang akan terjadi pada periode mendatang didasari dengan data *history*/masa lampau (Elfajar, Setiawan dan Dewi, 2017). Prediksi merupakan salah satu pekerjaan yang ada didalam *Data Mining* (Rahma dan Setiadi, 2014). Prediksi didalam *data mining* terbagi menjadi dua jenis yaitu, klasifikasi dan regresi (Prasetyo, 2014). Prediksi klasifikasi digunakan pada variabel dengan target diskret tanpa adanya nilai seri waktu, sedangkan prediksi regresi digunakan pada variabel dengan target kontinu dan nilai seri waktu yang akan dihitung untuk mendapatkan target akhir yang diinginkan (Prasetyo, 2014). *Data Mining* merupakan pencarian suatu pola data yang tersimpan didalam *database* yang besar, dengan menerapkan teknik komputasional statistik, *machine learning*, dan pengenalan suatu pola tertentu (Prasetyo, 2014). Penelitian ini menggunakan proses pengolahan *data mining* dengan model prediksi regresi (peramalan data periode mendatang).

Penelitian ini melakukan penerapan prediksi data dalam mencari pola atau nilai data dalam waktu mendatang / periode mendatang. Data yang di prediksi dalam penelitian ini adalah data ekspor perikanan pada instansi Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu Pekanbaru (BKIPM). Data ekspor perikanan yang di pilih adalah data pada kelas A1. Prediksi yang di terapkan pada data ekspor perikanan penelitian ini adalah dengan tujuan menangani ataupun menyelesaikan beberapa kebijakan pada instansi Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu Pekanbaru (BKIPM). Beberapa kebijakan yang akan di selesaikan dengan penerapan ilmu prediksi data ialah kebijakan pertama yaitu meningkatkan kelancaran dalam pengambilan keputusan pada Pencairan Pendapatan Negara Bukan Pajak (PPNBP), kebijakan kedua yaitu data dukung pengadaan bahan uji laboratorium, kebijakan ke tiga yaitu adanya

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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 satu 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.

rekomendasi yang diminta dari Kepala Komoditi Ikan Jakarta yang meng-inginkan perkiraan nilai atau pola data pada periode mendatang. Ilmu Prediksi yang diterapkan dalam mencari perkiraan nilai atau pola data pada data ekspor perikanan instansi BKIPM adalah suatu ilmu baru yang akan diterapkan. Penerapan ilmu prediksi pada instansi BKIPM guna mencari hasil atau pengetahuan baru yang sebelumnya tidak diketahui pola atau nilai data untuk periode mendatang.

Metode yang digunakan dalam penerapan ilmu prediksi pada penelitian ini adalah metode *backpropagation neural network* dan metode *exponential smoothing*. *Exponential smoothing* merupakan metode prediksi data dimana proses prediksi dilakukan perbaikan secara terus – menerus, dengan nilai rata – rata penghalusan data masa lampau dalam kurun waktu secara menurun (Putro et al., 2018). Metode yang terdapat didalam *exponential smoothing* meliputi tiga metode, yaitu *single exponential smoothing*, *double exponential smoothing* dan *triple exponential smoothing*. Metode terpilih untuk *exponential smoothing* adalah *single exponential smoothing*. *Backpropagation* merupakan metode prediksi data yang umum digunakan dimana metode ini berasal dari pembelajaran jaringan syaraf tiruan. Metode *backpropagation* termasuk kedalam kategori pembelajaran yang terawasi dan merupakan implementasi dari *delta rule*(Cynthia & Ismanto, 2017). *Backpropagation* sering kali digunakan dalam penyelesaian masalah yang terbilang rumit yang berkaitan dengan identifikasi, prediksi dan pengenalan pola. Metode *backpropagation* menerapkan tiga tahapan dalam pencarian nilai prediksi, yaitu tahapan propagasi maju, propagasi mundur dan melakukan perubahan bobot. Beberapa referensi yang didapatkan menjelaskan bahwa penggunaan metode *backpropagation* dalam pencarian nilai prediksi terbilang baik, dikarenakan terjadi pembelajaran target data terhadap *output* data yang didapatkan. Metode *backpropagation* dalam pencarian nilai *error* kesalahan peramalan selalu mendapatkan nilai *error* yang sedemikian kecil dibandingkan dengan metode statistik dalam memprediksi data.

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 satu masa
 - 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.

Penelitian ini juga menerapkan penggabungan suatu metode prediksi data yang menggabungkan metode *backpropagation neural network* dengan *single exponential smoothing*. Penggabungan metode didasari dari referensi jurnal sebagai penyelesaian penelitian ini. Penggabungan metode memiliki peran dalam melakukan prediksi data ialah memungkinkan melakukan peramalan terhadap pola data *linier* dan *non linier*, di karenakan sering kali di temukan pada dunia nyata pola *linier* dan *non linier* secara bersamaan dalam data runtun waktu. Penggunaan metode *non linier* saja tidak cukup untuk kasus dunia nyata yang datanya bisa saja terdapat dua model yaitu *linier dan non linier*. Penggunaan metode *non linier* saja tidak dalam menerapkan prediksi pada data dunia nyata dikarenakan akan menghilangkan bentuk *linier* dari data (Mara et al., 2013).

Penelitian prediksi regresi menggunakan dua metode *exponential smoothing* juga dilakukan oleh Kuniagara (2017), dengan kasus penerapan metode *exponential smoothing* dalam memprediksi jumlah siswa baru studi kasus SMK PEMDA Lubuk Pakam. Penelitian ini memprediksi jumlah siswa baru pada SMK PEMDA Lubuk Pakam menggunakan dua metode *exponential smoothing*, yaitu metode *single exponential smoothing* dan metode *double exponential smoothing*. Data yang digunakan pada penelitian Kuniagara (2017) adalah data SMK PEMDA Lubuk Pakam enam tahun terakhir yaitu tahun 2011 sampai 2016. Penelitian ini membandingkan dua metode dari *exponential smoothing* dengan nilai *alpha* (α) tertentu dan mencari tingkat kesalahan *error* terkecil dari dua metode tersebut. Hasil dari perbandingan metode *exponential smoothing* didapat metode *single exponential smoothing* sebagai metode terpilih dengan nilai *alpha* (α) 0,9. Nilai *MSE* yang didapat pada tahun 2016 dari penelitian ini adalah 0,88.

Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Gunaryati, Fauziah, Andryana (2019) dengan kasus “Peramalan Data Pengguna Pita Lebar di Indonesia menggunakan Metode *Hybrid Exponential Smoothing Neural Network*”. Penelitian ini menggabungkan dua metode dengan tujuan hasil peramalan mendekati nilai asli dan

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 satu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

nilai error yang dihasilkan adalah nilai terkecil. Penelitian yang dilakukan oleh Gunaryati, Fauziah, Andryana menyimpulkan hasil *error* peramalan metode *hybrid exponential smoothing* menggunakan rumus mencari kesalahan peramalan yang meliputi RMSE, MAE dan MAPE, maka didapat nilai 184994 untuk nilai RMSE, 98074,65 untuk nilai MAE dan 24,235 untuk nilai MAPE.

Penelitian menggunakan metode kombinasi selanjutnya dilakukan oleh Saluza (2015) dengan kasus “Peramalan Nilai Tukar Mata Uang Menggunakan Hibridisasi *Exponential Smoothing* dan *Backpropagation Neural Network*”. Penelitian yang dilakukan oleh Saluza (2015) meneliti nilai tukar mata uang Negara Indonesia yaitu Rupiah terhadap nilai mata uang Real Saudi Arabia dan nilai mata uang Dollar Amerika Serikat. Data penelitian yang digunakan adalah data harian Rupiah dan Real pada tahun 2011 hingga 2013, serta data harian Rupiah dan Dollar Amerika Serikat pada tahun 2011 hingga 2014. Hasil penelitian oleh Saluza (2015) dengan metode kombinasi diukur menggunakan metode *Mean Squared Error* (MSE) dan *Mean Absolute Error* (MAE). Nilai MSE pada nilai tukar mata uang Rupiah dengan Real Saudi Arabia sebesar 218,97 dan nilai MAE pada nilai tukar mata uang Rupiah dengan Real Saudi Arabia sebesar 11,09. Nilai MSE pada nilai tukar mata uang Rupiah dengan Dollar Amerika Serikat sebesar 2683,03 dan nilai MAE pada nilai tukar mata uang Rupiah dengan Dollar Amerika Serikat sebesar 38,31.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan kelebihan menggunakan metode *hybrid*, bahwa peneliti mencoba menggabungkan metode *neural network* dengan metode *single exponential smoothing* dalam memprediksi data periode mendatang. Penulis melakukan penelitian untuk memprediksi jumlah ekspor perikanan pada data layanan ekspor Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Kota Pekanbaru menggunakan metode gabungan *neural network* dengan *single exponential smoothing* sebagai metode perhitungan dalam mendapatkan hasil prediksi data periode mendatang.

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 satu 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.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu “Bagaimana melakukan penerapan metode gabungan antara *single exponential smoothing* dengan *backpropagation* dalam melakukan prediksi pada data ekspor perikanan.? “

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dipaparkan untuk mencegah meluasnya materi pembahasan dalam penelitian ini. Penulis memaparkan batasan masalah kedalam beberapa hal, yaitu:

1. Data yang digunakan untuk penelitian adalah data ekspor perikanan tahun 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 dan 2019.
2. Data dikelompokkan dalam pembagian periode perbulannya.
3. Metode yang digunakan dalam memprediksi data yaitu metode *hybrid single exponential smoothing* dan *neural network*.
4. *Output* penelitian dengan metode prediksi data berupa gambaran peramalan data ekspor perikanan pada bulan Januari hingga Desember tahun 2020.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah penelitian ini mampu memprediksi perkiraan data ekspor perikanan untuk periode mendatang dari data ekspor perikanan menggunakan metode gabungan *backpropagation* dengan *single exponential smoothing* sebagai metode perhitungan data.

1.5 Sistematika Penulisan

Pembuatan Laporan Tugas Akhir ini, memiliki sistematika penulisan yang terdiri dari 6 bab sebagai kerangka laporan yang bertujuan untuk memudahkan dalam memahami penulisan Tugas Akhir, berikut penjelasan dari kerangka laporan:

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 satu 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

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

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang studi pustaka dan studi literatur mengenai teori – teori yang berhubungan dengan laporan yaitu penjelasan BKIPM, *knowledge discovery in database*, *data mining*, konsep prediksi, metode *single exponential smoothing*, *backpropagation*, metode *hybrid exponential smoothing neural network*, pengukuran kesalahan peramalan dan penelitian terkait.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pembahasan pada bab ini meliputi langkah – langkah metodologi penelitian penyelesaian Tugas Akhir. Metodologi penelitian tersebut meliputi studi pendahuluan, analisa tahapan KDD, perancangan bagian antar muka aplikasi, implementasi dari analisa yang telah dilakukan, pengujian terhadap *output* yang dihasilkan, kesimpulan dan saran terkait penelitian yang telah dilakukan.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN

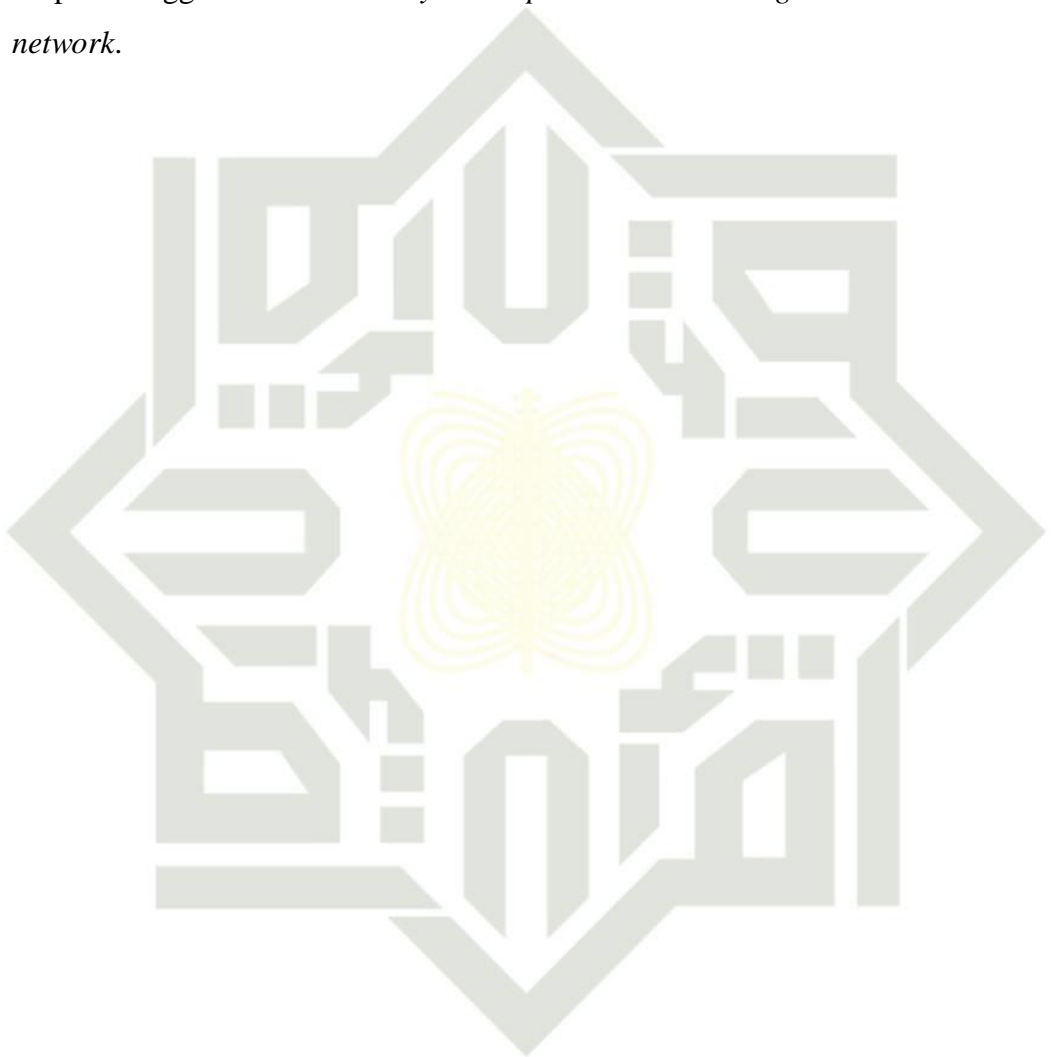
Bab ini membahas tentang analisa dan perancangan dari aplikasi prediksi data yang akan dibangun menggunakan metode *hybrid exponential smoothing neural network* pada penelitian ini.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisikan hasil dari analisa dan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya. Bab implementasi terdiri dari ; batasan implementasi, lingkungan implementasi, hasil implementasi dari metode *hybrid exponential smoothing neural network*, pengujian dan kesimpulan pengujian.

BAB VI PENUTUP

Bab ini bersikan tentang kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan dalam memprediksi jumlah jenis ikan pada data layanan eskpor menggunakan metode *hybrid exponential smoothing neural network*.



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

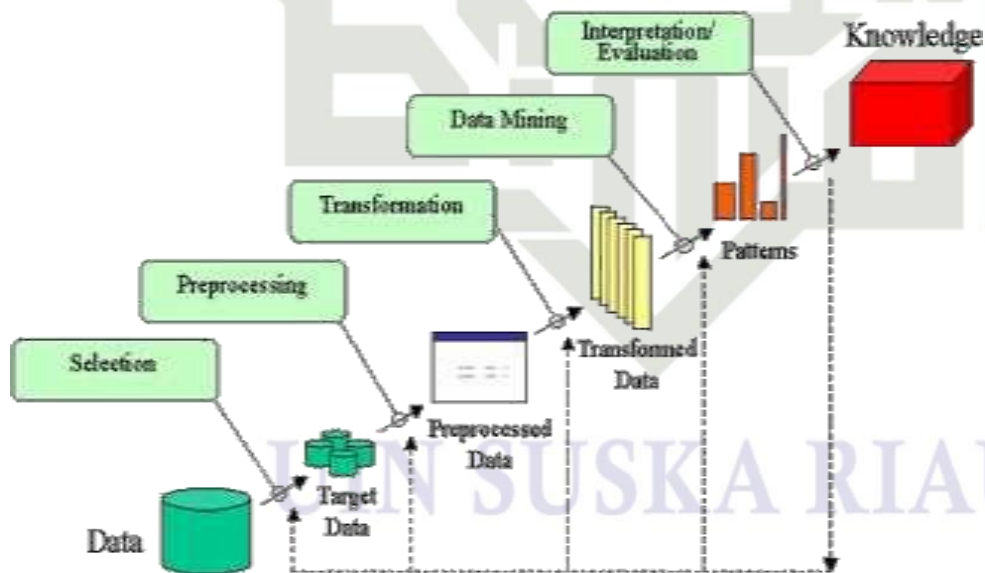
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang 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 Knowledge Discovery in Database (KDD)

Knowledge Discovery in Database secara umum diartikan sebagai tahapan dalam pengolahan data yang bertujuan untuk menemukan pengetahuan bermanfaat dari sekumpulan data yang ada (Rikhi, 2015). KDD dalam tahapannya juga menerapkan algoritma dan metode yang berkaitan dengan *data mining*. *Data mining* termasuk bagian proses KDD yang terdiri dari analisa data dan algoritma yang digunakan dalam menemukan pola data. Proses KDD adalah proses yang menggunakan basis data yang besar dengan banyak kebutuhan seleksi, *preprocessing data*, bagian contoh data, transformasi data, penggunaan metode atau algoritma penggalian data, penemuan pola data yang ada serta meng-evaluasi dari hasil produk penggalian data. Secara keseluruhan tahapan KDD digambarkan pada gambar 2.1 sebagai berikut:



Gambar 2. 1 Tahapan Proses KDD (Rikhi, 2015)

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 satu masa
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

Penjelasan tahapan Knowledge Discovery in Database akan dijelaskan kedalam beberapa poin sebagai berikut :

1. Pemilihan dan Pembuatan *Set Data (Data Selection)*

Tahapan yang dilakukan setelah menentukan *goal* dari penggalian data adalah pemilihan atribut – atribut dan pembuatan set data. Tahapan ini bertujuan untuk memilih jumlah dan atribut – atribut data yang akan dipakai dengan syarat data tersebut harus sesuai dengan data yang sudah dianalisa, karena tidak semua atribut dalam *database* akan dipakai untuk tahapan KDD selanjutnya. Pembuatan set data dilakukan untuk menggabungkan data yang terpisah ataupun tidak beraturan letaknya menjadi satu set data yang diinginkan sesuai hasil analisa data yang telah dilakukan.

2. Pra-pemrosesan Data (*Data Preprocessing*)

Tahapan ini meliputi pembersihan pada data yang akan dilakukan penggalian pengetahuan. Tujuan dilakukannya pembersihan data yaitu menangani data yang hilang dalam suatu atribut dan baris data (*missing values*), menghilangkan duplikasi pada data, menangani *noise* atau *outlier* pada data, melakukan pemeriksaan data yang tidak konsisten dan memperbaiki *tipografi* pada data.

3. Transformasi Data (*Data Transformation*)

Transformasi data bertujuan untuk melakukan perubahan dan menyesuaikan format data yang akan digunakan pada proses *mining data*. Metode – metode yang ada pada *data mining* membutuhkan beberapa format khusus sebelum diaplikasikan. Contoh dari transformasi data yaitu beberapa metode standar *data mining* seperti analisis cluster dan asosiasi hanya bisa menerima data dengan tipe kategorikal. Data dengan tipe numerikal harus diubah kedalam beberapa interval. Proses perubahan inilah disebut transformasi data.

4. Pemilihan Topik *Data Mining*

Tahapan ini menentukan pekerjaan data mining apa yang sesuai untuk penggalian pengetahuan pada data. Contoh beberapa pekerjaan data mining yaitu klasifikasi,

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 satu masa
- 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.

regresi dan kluster. Penentuan pekerjaan atau topik yang sesuai didasari dengan analisa yang telah dilakukan terhadap data sebelumnya.

5. Pemilihan Algoritma dan Metode *Data Mining*

Tahapan yang dilakukan setelah menentukan topik atau pekerjaan data mining adalah memilih algoritma yang sesuai dengan topik yang telah dianalisa sebelumnya. Banyak algoritma atau metode yang berkaitan dengan kalsifikasi, regresi, kluster dan asosiasi. Pentingnya memilih algoritma dari banyaknya algoritma yang ada akan mempengaruhi hasil penggalian pengetahuan data.

6. Menerapkan Algoritma dan Metode *Data Mining*

Tahapan selanjutnya yaitu mengimplementasikan algoritma atau metode yang ditentukan. Penerapan algoritma ini bertujuan untuk memahami perhitungan metode yang digunakan dalam penggalian pengetahuan pada data serta menerapkan kedalam suatu aplikasi yang sesuai dari perhitungan yang telah dikerjakan.

7. Evaluasi

Tahapan ini bertujuan untuk mencari dan menemukan pola – pola menarik pada data kedalam dasar pengetahuan yang ditemukan. Teknik data mining yang digunakan berupa model yang khas dievaluasi dengan menilai apakah *goal*/tujuan yang diinginkan sudah tercapai atau belum memenuhi sasaran *goal*.

8. Knowledge

Tahapan ini menyajikan kepada pengguna berupa bentuk visual dari pengetahuan yang dihasilkan dengan menerapkan algoritma atau metode yang telah diaplikasikan dalam proses penggalian data. Pengetahuan yang dihasilkan dari analisa sebelumnya dipresentasikan kepada pengguna sebagai pengambilan keputusan oleh *user* dari data yang sudah diteliti. Penyajian visualisasi pengetahuan ditujukan untuk menjelaskan dan mengkomunikasikan pengetahuan dari proses *memining* data.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

2.2 Data Mining

Kemajuan teknologi yang begitu cepat diiringi dengan perubahan zaman serta berperan penting dalam kehidupan manusia. Teknologi berperan penting dalam kehidupan manusia khususnya dalam dunia bisnis. Dunia bisnis sering kali melibatkan kemajuan teknologi dalam mengelola bisnis serta pengolahan data yang ada. Aplikasi pengolah data adalah wujud dari kemajuan teknologi dalam mengolah data. Dalam bisnis suatu instansi sering kali menggunakan aplikasi dalam proses penyimpanan serta pengolahan datanya. Pengolahan data dalam suatu instansi tidak banyak yang menemukan suatu pola pengetahuan yang tersembunyi dari data yang diolah. Data yang diolah dalam suatu instansi hanya sebatas informasi dari data yang *diinputkan* dan akan menyebabkan data yang bertumpuk tanpa mengetahui pola pengetahuan yang tersembunyi dari banyaknya data yang bertumpuk didalam *database* penyimpanan data. Pencarian suatu pola pengetahuan dalam data menerapkan proses yang dinamakan *data mining* atau dengan kata lain dinamakan *knowledge discovery in database*.

Data mining (knowledge discovery in database) merupakan kegiatan atau proses pencarian suatu pola otomatis didalam data dengan jumlah yang besar, menggunakan teknik komputasional, ilmu statistik, *machine learning* dan pengenalan pola (Prasetyo, 2014).

2.2.1. Pengertian Data Mining

Pengertian *data mining* akan dijabarkan menurut beberapa penelitian sebagai berikut:

1. Merupakan proses penggalian dan penyaringan data dari data dalam jumlah cukup besar yang tersimpan didalam *database*, dengan serangkaian proses untuk mendapatkan informasi pengetahuan yang bernilai tinggi dari data melalui penggabungan ilmu statistik, kecerdasan buatan, riset basis data (Heni & Irham Gufroni, 2017).

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 satu masa
 - 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.

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 satu masa
 - 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. Pencarian pola data menggunakan teknik statistik, matematika, *machine learning* dan *artificial intelligence* untuk menghasilkan informasi dan pengetahuan yang bermanfaat dari berbagai lingkup *database* yang besar (Ridwan et al., 2013).
3. Kegiatan atau proses menemukan pola baru dan menarik dari data dalam jumlah besar yang tersimpan didalam *database*, *data warehouse* dan penyimpanan informasi lainnya (Asriningtias & Mardhiyah, 2014).
4. Kegiatan yang menggunakan satu atau lebih teknik machine learning untuk menganalisa dan mendapatkan pengetahuan yang baru dari data secara otomatis (Eska, 2016).
5. Merupakan bidang ilmu yang mencakup beberapa area kerja diantaranya teknologi basis data, *maschine learning*, statistik, pengenalan pola, sistem berbasis pengetahuan, *artificial intelligence* dan *visualisasi data* (Meilina, 2015).

2.2.2. Pekerjaan Data Mining

Data mining memiliki beberapa pekerjaan yang terkait didalamnya yaitu *prediction modelling*, *cluster analysis*, *association analysis* dan *anomaly detection*. Penjelasan pekerjaan model *data mining* akan dijabarkan kedalam beberapa poin sebagai berikut (Prasetyo, 2014):

1. *Prediction Modeling* (Model Prediksi)

Penerapan *data mining* menggunakan model prediksi dilakukan dengan cara penetapan setiap himpunan variabel dengan targetnya, dan menggunakan model tersebut untuk memberikan nilai target kedalam himpunan baru. Terdapat dua jenis model didalam model prediksi, yaitu klasifikasi dan regresi. Perbedaan antara model prediksi klasifikasi dan regresi adalah model klasifikasi digunakan pada variabel dengan nilai target diskret dan model prediksi regresi digunakan pada variabel dengan nilai target kontinu.

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 satu masa
- 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. *Cluster Analysis* (Analisis Kluster)

Pengolahan *data mining* dengan menerapkan analisis *cluster* bertujuan untuk mengelompokkan data menjadi beberapa kelompok berdasarkan kemiripan karakteristik data pada kelompok – kelompok yang diketahui.

3. *Association Analysis* (Analisis Asosiasi)

Model analisis asosiasi dalam *data mining* diterapkan untuk menemukan pola hubungan fitur dalam data. Pola yang diketahui biasanya menggambarkan aturan implikasi atau *subset* fitur pada data. Model ini bertujuan untuk menemukan pola yang menarik dari data yang diolah secara efisien.

4. *Anomaly Detection* (Deteksi Anomali)

Penerapan model deteksi anomali dalam *data mining* bertujuan mengamati data dari beberapa data yang mempunyai karakteristik berbeda dari sisa data yang lain. Data yang memiliki karakteristik berbeda atau menyimpang dari data yang lain disebut *outlier*.

2.3 Konsep Prediksi atau Peramalan (*Forecasting*)

Prediksi atau peramalan merupakan perkiraan nilai yang terjadi dimasa mendatang dengan didasari berbagai pola dalam sekumpulan data (Widyatmoko, Setiawan Honggowibowo dan Dewi Retnowati, 2012). Prediksi data untuk mencari perkiraan kondisi data mendatang harus didasari dari data *history*/masa lampau. Syarat prediksi atau peramalan dapat diterapkan dalam meramalkan data yaitu adanya informasi data *history*/masa lampau dan data *history*/masa lampau harus dikuantitatifkan menjadi bentuk numerik. Sekumpulan nilai observasi dalam kurun waktu tertentu dengan nilai interval yang panjang disebut *time series* (Widyatmoko et al. 2012).

Forecasting dapat mencakupi banyak bidang seperti dunia bisnis, industri, pemerintahan, ekonomi, politik, ilmu lingkungan, ilmu medis, sosial dan keuangan (Nurlifa & Kusumadewi, 2017). Metode *forecasting* berperan penting dalam beberapa bidang yang telah disebutkan seperti halnya bidang pemerintahan guna

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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 satu masa
 - 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.

pengambilan keputusan. Terdapat beberapa kelompok dalam *forecasting* yaitu *forecasting* jangka pendek, jangka menengah, dan *forecasting* jangka panjang (Nurlifa & Kusumadewi, 2017). *Forecasting* jangka pendek guna memprediksi dengan kurun waktu harian, mingguan dan bulanan untuk periode mendatang. *Forecasting* jangka menengah memprediksi dengan kurun waktu satu tahun sampai dua tahun ke periode mendatang, sedangkan *forecasting* jangka panjang memprediksi dari beberapa tahun untuk periode mendatang. Prediksi atau peramalan (*forecasting*) dalam pengerjaannya menggunakan metode deret waktu atau *time series* dari data *history*/masa lalu dengan kecenderungan datanya dalam memprediksi untuk masa mendatang.

2.4 Metode Single Exponential Smoothing

Metode *exponential smoothing* dalam melakukan peramalan data dalam beberapa penelitian yang terdahulu dinyatakan baik dalam meramalkan data untuk periode mendatang, peramalan yang dilakukan metode *exponential smoothing* meliputi peramalan jangka panjang, jangka menengah dan jangka pendek. *Metode exponential smoothing* secara pengertian diartikan sebagai kategori metode *time series* dengan melakukan pembobotan data *history* / masa lalu dalam melakukan peramalan (Alfarisi, 2017). Metode yang termasuk bagian dari *exponential smoothing* adalah *metode single exponential smoothing*. *Single exponential smoothing* merupakan metode peramalan data dengan pembobotan menurun secara berulang terhadap nilai data observasi yang lebih tua dan tidak dipengaruhi oleh suatu trend (Hartono, Dwijana, & Handiwidjojo, 2012). Rumus matematis peramalan data menggunakan metode *single exponential smoothing* akan dijabarkan sebagai berikut (Alfarisi, 2017):

$$S_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)S_t \dots\dots\dots \text{Persamaan 2. 1}$$

Keterangan:

- S_{t+1} = Ramalan data periode baru
- X_t = Nilai actual periode saat ini atau periode ke-t

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 satu masa
 - 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.

S_t Nilai data prediksi periode t

α Pembobotan penghalusan

Penerapan metode *single exponential smoothing* telah diterapkan dalam berbagai penelitian. Penerapan dilakukan tidak hanya menggunakan metode *single exponential smoothing saja*, tetapi juga melakukan perbandingan dengan metode peramalan lainnya. Metode *single exponential smoothing* dalam penerapan berbagai kasus telah mendapatkan nilai kesalahan peramalan (*forecast error*) dengan nilai *error* yang kecil. Contoh kasus perhitungan menggunakan metode *single exponential smoothing* dilakukan oleh Widyatmoko et al.,(2012) dengan kasus “Implementasi *Data Mining* Untuk Meramalkan Penjualan Di Minimarket Idola” sebagai referensi utama perhitungan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tahapan Pertama

Tahapan pertama pada penelitian ini adalah menentukan waktu periode peramalan. Waktu periode peramalan dimulai dari bulan Januari 2010 hingga bulan Oktober 2010 untuk hasil peramalan pada bulan November 2010.

2. Tahapan Kedua

Tahapan kedua pada penelitian ini adalah menentukan nilai α (*alpha*) pada perhitungan metode *single exponential smoothing*. Nilai *alpha* yang ditentukan akan berpengaruh kepada hasil metode *single exponential smoothing*. Penentuan nilai *alpha* bisa dilakukan secara trial antara rentang nilai 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9 merujuk kepada penelitian yang telah lalu.

3. Tahapan Ketiga

Tahapan ketiga pada penelitian ini adalah melakukan implementasi perhitungan metode *single exponential smoothing* dengan nilai *alpha* 0,1. Perhitungan akan diilmpirkan kedalam tabel sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Perhitungan Single Exponential Smoothing (Widyatmoko et al.,2012)

N	Bulan	Tahun	Penjualan (Xt)	Exponential Smoothing ($S_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)S_t$)	S_t
1	Januari	2010	75	0,00	

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 satu masa
 - 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.

N	Bulan	Tahun	Penjualan (X _t)	Exponential Smoothing (S _{t+1} = αX _t + (1 - α)S _t)	S _t
2	Februari	2010	60	S ₂₊₁ = (0,1.60) + (1-0,1)75 S ₃ = 6,0 + 67,5 S ₃ = 73,5	75
3	Maret	2010	85	S ₃₊₁ = (0,1.85) + (1-0,1)73,5 S ₄ = 8,5 + 66,15 S ₄ = 74,65	73,5
4	April	2010	60	S ₄₊₁ = (0,1.60) + (1-0,1)74,65 S ₅ = 6,0 + 67,19 S ₅ = 73,19	74,65
5	Mei	2010	76	S ₅₊₁ = (0,1.76) + (1-0,1)73,19 S ₆ = 7,6 + 65,87 S ₆ = 73,47	73,19
6	Juni	2010	64	S ₆₊₁ = (0,1.64) + (1-0,1)73,47 S ₇ = 6,4 + 66,12 S ₇ = 72,52	73,47
7	Juli	2010	52	S ₇₊₁ = (0,1.52) + (1-0,1)72,52 S ₈ = 5,2 + 65,27 S ₈ = 70,47	72,52
8	Agustus	2010	89	S ₈₊₁ = (0,1.89) + (1-0,1)70,47 S ₉ = 8,9 + 63,42 S ₉ = 72,32	70,47
9	September	2010	120	S ₉₊₁ = (0,1.120) + (1-0,1)72,32 S ₁₀ = 12 + 65,09 S ₁₀ = 77,09	72,32
10	Oktober	2010	82	S ₁₀₊₁ = (0,1.82) + (1-0,1)77,09 S ₁₁ = 8,2 + 69,38 S ₁₁ = 77,58	77,09
			Jumlah = 763		

4. Tahapan Keempat

Tahapan keempat pada penelitian ini adalah menghitung nilai kesalahan peramalan (*forecast error*) dengan metode *Mean Absolute Deviation* (MAD). Diketahui nilai peramalan bulan November (S_{t+1}) adalah 77,58, nilai nyata pada periode X_t adalah 82, n (banyak periode) adalah 10 bulan dan ΣX (jumlah seluruh penjualan 10 bulan) adalah 763.

$$MAD = \frac{10}{763} (82 - 77,58)HG$$

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 satu masa
 - 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.

$$= 0,013 \times 4,42$$

$$= 0,05$$

Kesalahan peramalan yang didapatkan menggunakan metode *Mean Absolute Deviation* (MAD) adalah sebesar 0,05.

Tahapan perhitungan metode *single exponential smoothing* yang telah diteliti dan dilakukan oleh (Widyatmoko et al., 2012) mendapatkan hasil kesalahan peramalan dengan metode MAD sebesar 0,05. Hasil kesalahan peramalan metode *single exponential smoothing* kemudian dibandingkan dengan hasil kesalahan metode peramalan *moving average* sebesar 0,18. Penelitian ini menyatakan bahwa peramalan/prediksi periode mendatang lebih baik menggunakan metode *single exponential smoothing* dibandingkan dengan metode *moving average*, dikarenakan hasil kesalahan peramalan yang dihasilkan menggunakan metode *single exponential smoothing* lebih kecil dari metode *moving average*.

2.5 Backpropagation Neural Network

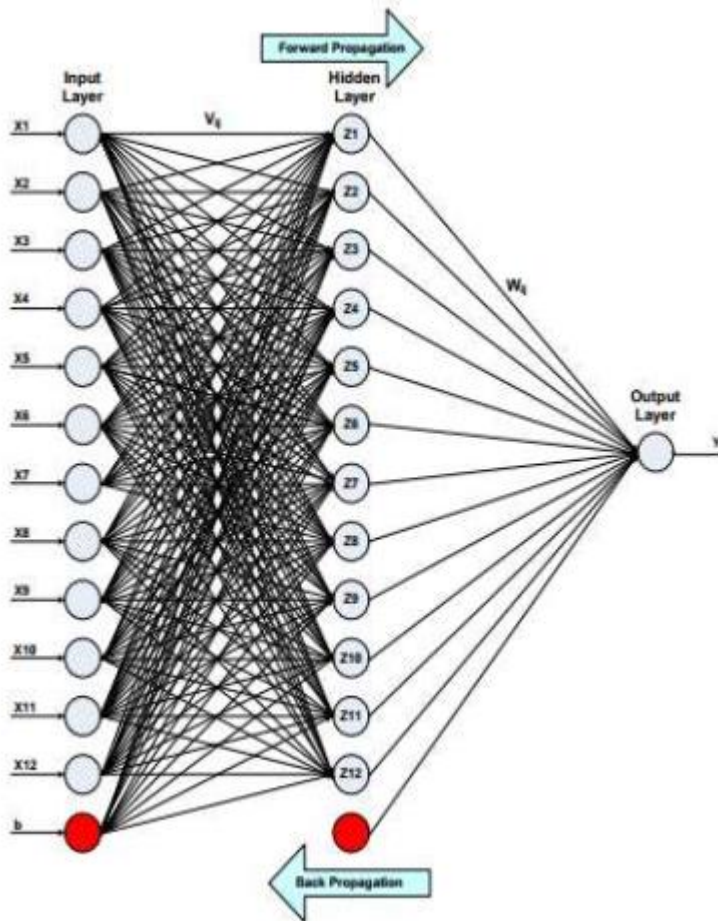
Metode *Backpropagation Neural Network* (BPNN) pertama kali diperkenalkan oleh Paul Werbos pada tahun 1974, kemudian dilakukan pengembangan oleh David Parker pada tahun 1982. Tahun 1986 dilakukan pengembangan kembali oleh Rumelhart dan McClland (Wong et al., 2019). Penggunaan metode *Backpropagation Neural Network* telah banyak dilakukan dalam berbagai kasus simulasi termasuk prediksi. Metode BPNN memiliki tiga tahapan dalam prosesnya, yaitu proses umpan maju (*feed forward*), proses umpan mundur (*back forward*) dan perubahan pada pembobotan.

Penentuan bobot awal dengan nilai acak antara 0 hingga 1 perlu dilakukan sebelum ketiga tahapan yang telah dijelaskan tersebut. Selanjutnya pola – pola data dilakukan normalisasi dengan tujuan memperoleh bobot yang diinginkan. Nilai bobot pasti akan mengalami perubahan setiap putaran hingga mencapai batas tahapan pelatihan setelah melalui proses umpan maju, umpan mundur dan perubahan nilai

bobot (Wong et al., 2019). Bobot yang telah diperoleh akan dimasukkan kedalam tahapan akhir yaitu tahapan pengujian.

2.5.1. Arsitektur *Backpropagation*

Arsitektur *backpropagation* merupakan suatu gambaran atau bentuk, ruang lingkup dan beberapa atribut yang terdapat pada kerangka kerja dari metode itu sendiri. *Backpropagation* memiliki lapisan input yang terdiri dari beberapa *node*, bias, bobot, lapisan tersembunyi yang terdiri dari beberapa *node* dan lapisan output sebagai hasil dari metode *backpropagation*. Gambar berikut ini menunjukkan contoh dari arsitektur *backpropagation*:



Gambar 2. 2 Arsitektur *Backpropagation* (Wanto, 2018)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

2.52. Pelatihan Metode *Backpropagation*

Metode *Backpropagation* memiliki tiga fase pelatihan, yaitu fase umpan maju, fase umpan mundur dan fase perubahan bobot. Fase umpan maju yaitu perhitungan pada inputan dimulai dari lapisan inputan hingga lapisan keluaran dengan menerapkan fungsi aktivasi yang sudah ditentukan sebelumnya. Fase umpan mundur merupakan keluaran jaringan dengan target memiliki selisih yang merupakan kesalahan yang terjadi. Kesalahan tersebut akan dipropagasi mundur sesuai garis yang terhubung langsung dengan lapisan keluaran. Fase ketiga yaitu perubahan pada pembobotan guna menurunkan kesalahan atau *error* yang terjadi. Fase – fase yang telah dijelaskan tersebut direferensi dari jurnal Wanto, 2018. Metode *Backpropagation* memiliki alur proses pelatihan sebagai berikut (Wanto, 2018):

1. Langkah 0 : tentukan bobot dengan angka acak antara 0 hingga 1.
2. Langkah 1 : jika kondisi berhenti bernilai *false* atau belum terpenuhi, kerjakan langkah 2 hingga langkah 9.
3. Langkah 2 : untuk setiap pasang data *training*, kerjakan langkah 3 sampai langkah 8.

Fase 1 : Umpan Maju (*Feedforward*)

4. Langkah 3 : Unit – unit *inputan* ($X_i, i = 1, \dots, n$) menerima sinyal *inputan* dan meneruskan sinyal tersebut keseluruh *neuron* pada lapisan tersembunyi.
5. Langkah 4 : Hitung nilai sinyal keluaran dari lapisan tersembunyi (*hidden layer*) $Z_j (j=1,2, \dots, p)$ dengan persamaan berikut:

$$z_{in_j} = v0_j + \sum_{i=1}^n x_i \cdot v_{ij} \dots \dots \dots \text{Persamaan 2. 2}$$

6. Langkah 5 : Hitung semua nilai jaringan pada lapisan keluaran atau *output* (Y_k) dengan persamaan berikut:

$$y_{in_k} = w0_k + \sum_{i=1}^p z_i \cdot w_{jk} \dots \dots \dots \text{Persamaan 2. 3}$$

Fase 2 : Umpan Mundur (Backward)

7. Langkah 6 : Unit keluaran (Y_k , $k = 1, \dots, m$) menerima pola target yang sesuai dengan pola *inputan*, untuk menghitung *error* dari *output* yang dihasilkan dengan sebagai berikut:

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{ink}) \dots \dots \dots \text{Persamaan 2. 4}$$

δ_k digunakan untuk mencari nilai koreksi kesalahan/*error* (bobot Δw_{jk}) yang dipakai dalam memperbaiki nilai w_{jk} dengan persamaan sebagai berikut:

$$\Delta w_{jk} = \alpha \delta_k z_j \dots \dots \dots \text{Persamaan 2. 5}$$

Hitung juga nilai koreksi bias (Δw_{0k}) yang akan digunakan untuk memperbaiki nilai w_{0k} dengan persamaan berikut ini:

$$\Delta w_{0k} = \alpha \delta_k \dots \dots \dots \text{Persamaan 2. 6}$$

8. Langkah 7 : Unit *hidden layer* (Z_j , $j = 1, \dots, p$) menerima *inputan delta* dari langkah sebelumnya, dimana *inputan delta* ini sudah bebobot.

$$\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{jk} \dots \dots \dots \text{Persamaan 2. 7}$$

Hasil dari persamaan sebelumnya (δ_{in_j}) kemudian dikalikan dengan turunan fungsi aktivasi untuk mencari nilai kesalahan *error* δ_i dengan persamaan sebagai berikut:

$$\delta_j = \delta_{in_j} f'(z_{in_j}) \dots \dots \dots \text{Persamaan 2. 8}$$

Selanjutnya hitung koreksi bobot menggunakan persamaan berikut ini:

$$\Delta v_{ij} = \alpha \delta_j x_i \dots \dots \dots \text{Persamaan 2. 9}$$

Hitung nilai koreksi bias menggunakan persamaan berikut ini:

$$\Delta v_{0j} = \alpha \delta_j \dots \dots \dots \text{Persamaan 2. 10}$$

Fase 3 : Perubahan pembobotan

9. Langkah 8 : Hitung semua nilai perubahan pembobotan. Perubahan pembobotan unit keluaran (Y_k , $k = 1, \dots, m$) dengan persamaan berikut ini:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

$$w_{jk}(\text{baru}) = w_{jk}(\text{lama})\Delta w_{jk} \dots \dots \dots \text{Persamaan 2. 11}$$

Hitung perubahan pembobotan *hidden layer* dengan persamaan berikut ini:

$$v_{ij}(\text{baru}) = v_{ij}(\text{lama}) + \Delta v_{ij} \dots \dots \dots \text{Persamaan 2. 12}$$

2.5.3. Proses Pengujian Metode Backpropagation

Tahap pengujian dilakukan setelah melalui proses pelatihan pada metode *Backpropagation*. Pengujian metode *Backpropagation* dilakukan dengan fase umpan maju (*feedforward*). Tahapan – tahapan pengujian metode *Backpropagation* adalah sebagai berikut:

1. Bobot diinisialisasi dari hasil pelatihan.
2. Setiap *vector* masukan, lakukan langkah 2 hingga langkah 4.
3. Untuk nilai $i = 1, \dots, n$; tentukan aktivasi unit masukan X_i .
4. Untuk nilai $j = 1, \dots, p$:

$$z_{in_j} = v_{0j} + \sum_{i=1}^n x_i \cdot v_{ij} \dots \dots \dots \text{Persamaan 2. 13}$$

$$z_j = f(z_{in_j}) \dots \dots \dots \text{Persamaan 2. 14}$$

5. Untuk nilai $k = 1, \dots, p$:

$$y_{in_k} = w_{0k} + \sum_{i=1}^n z_i \cdot w_{jk} \dots \dots \dots \text{Persamaan 2. 15}$$

$$y_k = f(y_{in_k}) \dots \dots \dots \text{Persamaan 2. 16}$$

2.5.4. Denormalisasi Backpropagation

Proses denormalisasi dilakukan setelah melalui proses pelatihan dan pengujian. Diperoleh apakah pola – pola tersebut telah akurat atau belum akurat. Rumus menghitung rata – rata *error* (RMSE) sebagai berikut (Cynthia & Ismanto, 2017):

$$RMSE = \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - y_n)^2}{N} \dots \dots \dots \text{Persamaan 2. 17}$$

Keterangan :

- Y_i = Nilai asli pada data (target data)
- Y_n = Nilai prediksi yang dihasilkan
- N = Banyaknya data yang diujikan

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 satu masa
 - 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.

Pengembalian nilai hasil prediksi menjadi bentuk semula didalam metode *Backpropagation* umumnya dikenal dengan istilah denormalisasi data. Rumus yang digunakan untuk denormalisasi data adalah sebagai berikut:

$$x_i = y_n(x_{max} - x_{min}) + x_{min} \dots \dots \dots \text{Persamaan 2. 18}$$

Keterangan:

x_i = Nilai X yang akan dijadikan bentuk semula (denormalisasi)

y_n = Hasil prediksi yang sesuai dengan data x_i

x_{max} = Nilai terbesar pada data X

x_{min} = Nilai terkecil pada data X

2.5.5. Fungsi Aktivasi *Backpropagation*

Fungsi aktivasi yang biasa digunakan pada metode umpan balik diantaranya fungsi aktivasi *sigmoid biner*. Penelitian ini menggunakan fungsi aktivasi *sigmoid biner* dikarenakan data pengolahan metode *Backpropagation* di normalisasi kedalam range data 0 hingga 1. Fungsi aktivasi *sigmoid biner* memiliki rumus sebagai berikut:

$$f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}} \dots \dots \dots \text{Persamaan 2. 19}$$

Dengan turunan:

$$f(x) = f(x)(1 - f(x)) \dots \dots \dots \text{Persamaan 2. 20}$$

2.5.6. Normalisasi Data

Normalisasi data dilakukan untuk menyesuaikan antara keluaran jaringan dengan fungsi aktivasi yang digunakan. Data – data penelitian harus dilakukan normalisasi terlebih dahulu sebelum digunakan secara langsung pada proses pelatihan dan pengujian. Nilai – nilai data yang digunakan pada metode *Backpropagation* harus dengan rentang nilai 0 hingga 1, maka dari itu data harus dinormalisasi sesuai dengan rentang nilai 0 hingga 1. Rumus mencari nilai normalisasi pada data awal adalah sebagai berikut:

$$x' = \frac{0,8(x-a)}{b-a} + 0,1 \dots \dots \dots \text{Persamaan 2. 21}$$

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.

Keterangan:

- a Nilai terkecil (min) dari *dataset*
- b Nilai terbesar (max) dari *dataset*

2.6 Hybrid Exponential Smoothing Neural Network Method

Metode ini merupakan metode gabungan antara metode *exponential smoothing* dengan *neural network* dalam melakukan peramalan data dengan tujuan tingkat akurasi peramalan mencapai nilai ril dan *error* yang kecil. Metode *exponential smoothing* dan *neural network* dalam melakukan peramalan data terbilang baik dan handal. Tujuan mengkombinasikan kedua metode tersebut diharapkan menghasilkan tingkat keakuratan yang tinggi dalam melakukan peramalan data dibandingkan dengan metode tersebut digunakan secara terpisah. Metode *exponential smoothing* merupakan metode yang mampu mengambil nilai karakteristik *linear* dari data runtun waktu, sedangkan metode *backpropagation neural network* merupakan metode yang pendekatannya mampu menangkap nilai *nonlinear* dari data runtun waktu.

Tujuan dilakukannya kombinasi metode tersebut diharapkan mampu memprediksi data runtun waktu baik itu berkarakteristik *liniear* maupun *nonlinear*. Hasil peramalan metode kombinasi tersebut dimasukkan kedalam modul *hybrid* dan menjadikan hasil peramalan yang seinerji sebagai hasil akhir dari gabungan metode *exponential smoothing* dan *backpropagation neural network*. Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai kombinasi kedua metode tersebut adalah sebagai berikut (Saluza, 2015):

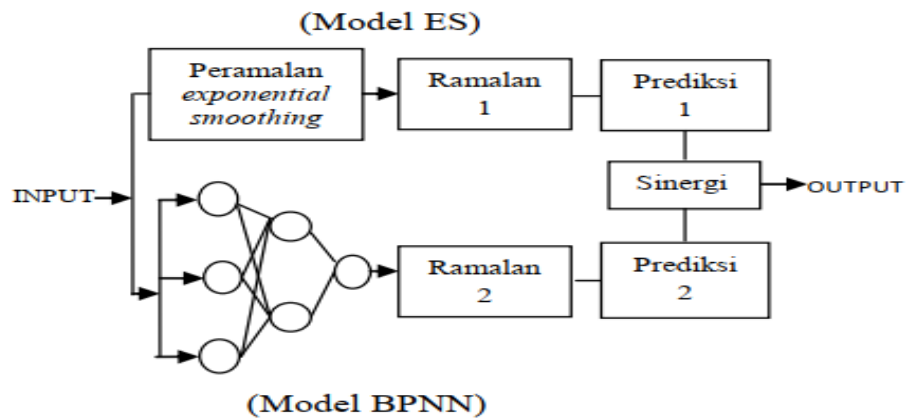
$$\hat{y}_t^{hybrid} = \alpha \hat{y}_t^{ES} + (1 - \alpha) \hat{y}_t^{BPNN} \dots\dots\dots \text{Persamaan 2. 22}$$

Keterangan:

- \hat{y}_t^{ES} = Nilai peramalan metode *exponential smoothing*
- \hat{y}_t^{BPNN} = Nilai peramalan metode *backpropagation neural network*

Metode hibridisasi *exponential smoothing* dan *backpropagation neural network* memiliki arsitektur yang bertujuan untuk menggambarkan alur proses terjadinya

penggabungan kedua metode tersebut. Arsitektur metode gabungan ini dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2. 3 Arsitektur Metode Hybrid (Saluza, 2015)

2.7 Pengukuran Kesalahan Peramalan

Pengukuran kesalahan peramalan digunakan untuk menghitung tingkat persentase kesalahan suatu peramalan data (*forecast error*). Metode yang digunakan dalam pengukuran kesalahan peramalan (*forecast error*) adalah metode Rata – rata error (RMSE). RMSE secara istilah merupakan metode pengujian kesalahan peramalan dengan proses mengkuadratkan selisih dari nilai output dengan nilai target. RMSE biasanya digunakan pada metode prediksi dengan basis pembelajaran seperti backpropagation (BPNN), ERNN dan metode lainnya dengan basis pembelajaran. Rumus menghitung nilai RMSE adalah sebagai berikut:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{N}} \dots \dots \dots \text{Persamaan 2. 23}$$

Tahap selanjutnya dalam mengukur kesalahan peramalan metode *exponential smoothing* adalah dengan cara mencari persentase kesalahan peramalan. Persentase kesalahan peramalan dihitung menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Rumus menghitung nilai MAPE adalah sebagai berikut:

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 satu masa
 - 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.

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum \frac{|At - Ft|}{At} \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.}$$

Terdapat beberapa nilai kriteria pada metode MAPE sebagai acuan apakah suatu metode layak atau tidak untuk diterapkan pada peramalan data terlihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 2. 2 Nilai Kriteria MAPE (Putro et al., 2018)

Nilai MAPE	Kriteria
< 10%	Sangat Baik
10% - 20%	Baik
20% - 50%	Cukup
>50%	Buruk

2.8 Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu (BKIPM)

Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan (BKIPM) Kota Pekanbaru merupakan wujud dari pelaksanaan berupa implementasi peraturan perundangan, tugas pokok, fungsi, visi, misi, birokrasi dan orientasi pelayanan dari dua lembaga yaitu Karantina Ikan dan Laboratorium Pembinaan Pengujian Mutu Hasil Perikanan (*Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu Dan Keamanan Hasil Perikanan*, 2016). Kantor BKIPM Kota Pekanbaru beralamat di Jl. Raya Indah, Sidomulyo Tim., Kec. Marpoyan Damai, Kota Pekanbaru, Riau 28288. Beberapa layanan sertifikasi yang dimiliki oleh BKIPM diantaranya layanan ekspor, layanan impor dan layanan antar area. Penelitian ini akan menggunakan peramalan data untuk meramalkan salah satu data layanan sertifikasi yaitu layanan sertifikasi ekspor.

Layanan sertifikasi ekspor merupakan kegiatan sertifikasi kesehatan hasil perikanan yang nantinya akan diekspor sesuai persyaratan dengan tujuan ekspor negara tujuan. Sertifikasi ditujukan untuk memastikan hasil perikanan yang dikeluarkan wilayah Republik Indonesia sudah terbebas dari hama penyakit ikan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

kaantina atau penyakit yang sudah dipersyaratkan. Data hasil layanan sertifikasi ekspor di simpan kedalam database yang nantinya akan di hitung jumlah hasil perikanan untuk layanan sertifikasi ekspor. Data layanan sertifikasi ekspor didalamnya terdapat beberapa kategori hasil perikanan, yaitu Ikan Konsumsi dan Ikan Hias. Hasil jumlah yang telah dihitung akan menjadi laporan perbulan dari BKIPM Kota Pekanbaru untuk pengambilan keputusan dari Kepala Komoditi Ikan Jakarta.

2.5 Penelitian Terkait

Penelitian terkait merupakan penelitian terdahulu yang membahas tentang peramalan (*forecasting*) dan metode yang digunakan dalam peramalan data, serta sebagai referensi dalam pengerjaan penelitian yang dilakukan saat ini. Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan peramalan dan metode peramalan data akan dijelaskan dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 2. 3 Penelitian Terkait

No	Peneliti dan Tahun	Topik	Kesimpulan
1	Salman Alfarisi (2017)	Sistem Prediksi Penjualan Gamis Toko Qitaz Menggunakan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i>	Penelitian yang dilakukan oleh Salman Alfarisi menggunakan metode peramalan <i>time series</i> yaitu metode <i>exponential smoothing</i> . Data yang digunakan adalah data penjualan periode 2016 yang di kelompokkan berdasarkan bulan. Konstanta penghalusan yang digunakan secara <i>trial</i> yaitu 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9. Pengukuran kesalahan peramalan menggunakan metode <i>ME, MAD, MAPE dan MSE</i> . Konstanta penghalusan dengan nilai <i>error</i> terkecil adalah 0,6 dengan nilai <i>ME = 4, MAD = 9, MAPE = 7%</i> dan <i>MSE = 121</i> dan untuk konstanta penghalusan 0,7 dengan nilai <i>ME = 4, MAD = 9, MAPE = 7%</i> dan <i>MSE = 121</i> .
2	Aris Gunaryati, Fauziah, Septi Andryana (2019)	Peramalan Data Pengguna Pita Lebar di Indonesia menggunakan	Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Gunaryati, Fauziah, Andryana (2019) dengan kasus “Peramalan Data Pengguna Pita Lebar di Indonesia

No	Peneliti dan Tahun	Topik	Kesimpulan
		Metode <i>Hybrid Exponential Smoothing Neural Network</i>	menggunakan Metode <i>Hybrid Exponential Smoothing Neural Network</i> ". Penelitian ini menggabungkan dua metode dengan tujuan hasil peramalan mendekati nilai asli dan nilai error yang dihasilkan adalah nilai terkecil. Hasil dari persentase keakuratan model <i>hybrid</i> adalah sebesar 29,86% nilai RMSE, 99,93% nilai MAPE dan 38.52% nilai MAE.
3	Kurniagara (2017)	Penerapan Metode <i>Exponential Smoothing</i> Dalam Memprediksi Jumlah Siswa Baru (Studi Kasus : SMK PEMDA Lubuk Pakam)	Data yang diolah dalam penelitian ini adalah data siswa laporan calon siswa baru tahun 2011 sampai dengan 2016. Metode <i>exponential smoothing</i> yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode <i>single exponential smoothing</i> dan <i>double exponential smoothing</i> . Konstanta penghalusan (α) yang digunakan adalah 0,1, 0,5 dan 0,9. Metode pengukuran kesalahan peramalan menggunakan metode <i>MAD</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 satu 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 satu 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.

No	Peneliti dan Tahun	Topik	Kesimpulan
4	Imelda Saluza (2015)	Peramalan Nilai Tukar Mata Uang Menggunakan Hibridisasi <i>Exponential Smoothing</i> dan <i>Backpropagation Neural Network</i>	Penelitian menggunakan metode kombinasi selanjutnya dilakukan oleh Saluza (2015) dengan kasus “Peramalan Nilai Tukar Mata Uang Menggunakan Hibridisasi <i>Exponential Smoothing</i> dan <i>Backpropagation Neural Network</i> ”. Penelitian yang dilakukan oleh Saluza (2015) meneliti nilai tukar mata uang Negara Indonesia yaitu Rupiah terhadap nilai mata uang Real Saudi Arabia dan nilai mata uang Dollar Amerika Serikat. Data penelitian yang digunakan adalah data harian Rupiah dan Real pada tahun 2011 hingga 2013, serta data harian Rupiah dan Dollar Amerika Serikat pada tahun 2011 hingga 2014. Hasil penelitian oleh Saluza (2015) dengan metode kombinasi diukur menggunakan metode <i>Mean Squared Error</i> (MSE) dan <i>Mean Absolute Error</i> (MAE). Nilai MSE pada nilai tukar mata uang Rupiah dengan Real Saudi Arabia sebesar 218.97 dan nilai MAE pada nilai tukar mata uang Rupiah dengan Real Saudi Arabia sebesar 11.09. Nilai MSE pada nilai tukar mata uang Rupiah dengan Dollar Amerika Serikat sebesar 2683,03 dan nilai MAE pada nilai tukar mata uang Rupiah dengan Dollar Amerika Serikat sebesar 38,31.
5	Ida Noor Rahma, Tedy Setiadi (2014)	Penerapan <i>Data Mining</i> Untuk Memprediksi Jumlah Penumpang Bus Trans Jogja Menggunakan <i>Time Series Data</i>	Penelitian ini menggunakan dua metode <i>exponential smoothing</i> yaitu metode <i>single exponential smoothing</i> dan metode <i>double exponential smoothing</i> (2 – parameter <i>holt</i>). Data penelitian ini menggunakan 8 transaksi yang dilakukan penumpang bus trans jogja. 7 dari 8 jenis transaksi yang diprediksi menggunakan <i>time series data</i> , hasilnya lebih baik menggunakan metode <i>single exponential smoothing</i> dan 1 diantaranya hasilnya baik menggunakan metode <i>double exponential smoothing</i> (2 – parameter <i>holt</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 satu masa
 - 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.

No	Peneliti dan Tahun	Topik	Kesimpulan
6	Hamdani Widyatmoko, Anton Setiawan Honggowibowo, Nur Cahyani Dewi Retnowati (2012)	Implementasi <i>Data Mining</i> Untuk Meramalkan Penjualan Di Minimarket Idola Jl – Pati Tambakmoro Km 2 Desa Karangmulyo RT 08 RW 1 Dengan Metode <i>Time Series</i>	Penelitian ini menggunakan metode <i>single exponential smoothing</i> dalam meramalkan data. Data yang diolah menggunakan data minimarket tahun 2010. Data dikelompokkan berdasarkan bulan dengan rentang bulan Januari hingga Oktober. Peramalan dilakukan pada bulan November. Konstanta penghalusan (α) diberikan dengan nilai 0,1. Pengukuran kesalahan peramalan menggunakan metode MAD (<i>Mean Absolute Deviation</i>). MAD yang didapat menggunakan metode <i>single exponential smoothing</i> adalah sebesar 0,05.
7	Arya Bayu Elfajar, Budi Darma Setiawan, Candra Dewi (2017)	Peramalan Jumlah Kunjungan Wisatawan Kota Batu Menggunakan Metode <i>Time Invariant Fuzzy Time Series</i>	Penelitian ini menggunakan data pengunjung wisatawan yang diambil dari Dinas Pariwisata Kota Batu yang dikelompokkan dalam data perbulan. Pengukuran kesalahan peramalan menggunakan metode <i>average forecasting error rate (AFER)</i> dengan nilai kesalahan <i>error</i> terbaik sebesar 0,0056% menggunakan 60 data latih.
8	Aris Gunaryati, Fauziah, Septi Andryana (2018)	Perbandingan Metode - Metode Peramalan Statistika Untuk Data Indeks Harga Pangan	Penelitian ini membandingkan metode – metode peramalan statistika, diantaranya metode <i>trend</i> , <i>exponential smoothing</i> dan metode dekomposisi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data harga beras di tingkat grosir tahun 2010 sampai 2016, sedangkan yang akan diramal adalah data 2017. Hasil perbandingan metode peramalan menyatakan metode <i>exponential smoothing</i> lebih baik dibandingkan metode peramalan <i>trend</i> dan dekomposisi. Kesalahan error dihitung menggunakan metode <i>MSE</i> sebesar 188.086,86.
9	Alfian Nurlifa, Sri Kusumadewi (2017)	Sistem Peramalan Penjualan Menggunakan Metode <i>Moving</i>	Penelitian ini menggunakan data penjualan jilbab pada tahun 2011 dan terdapat 22 kategori didalam data tersebut. Dari penelitian ini terdapat 9

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

No	Peneliti dan Tahun	Topik	Kesimpulan
		<i>Average</i> Pada Rumah Jilbab Zaky	kategori data yang bisa diramal sedangkan 13 kategori data tidak bisa dilakukan peramalan.
10	Sugiyanto, Rinci Kembang Hapsari (2016)	Implementasi Metode <i>Triple Exponential Smoothing</i> Dalam Peramalan Penjualan Pulsa Elektrik	Penelitian ini menggunakan data penjualan pulsa konter Tiga Pinguin Cell Surabaya. Data yang digunakan dalah data penjualan setiap hari dari bulan Juli 2013 hingga bulan Desember 2014. Haisl dari penelitian ini menyatakan sistem mampu meramalkan penjualan pulsa elektrik XL dengna kombinasi $\alpha = 0.2$, $\beta = 0,1$, $\gamma = 0,9$, dengan nilai MAPE sebesar 17,05.
11	Riyan Naufal Hay's, Anharudin, Reza Andrean (2017)	Sistem Informasi <i>Inventory</i> Berdasarkan Prediksi Data Penjualan Barang Menggunakan Metode <i>Single Moving Average</i> Pada CV.Agung Youanda	Penelitian ini menggunakan metode <i>Single Moving Average</i> sebagai metode perhitungan peramalan data. Data yang akan dilakukan peramalan terbagi menjadi data 3 periode dan 5 periode. Untuk pengukuran kesalahan peramalan menggunakan metode <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE). Hasil peramalan pada data 3 periode dengan kesalahan peramalan (<i>forecast error</i>) sebesar 14,43% sedangkan untuk peramalan data 5 periode mendapatkan kesalahan peramalan sebesar 16,25%. Penelitian ini menyatakan untuk peramalan data lebih baik pada 3 periode dibandingkan 5 periode, dikarenakan nilai kesalahan peramalan untuk 3 periode lebih kecil dari 5 periode.
12	Ryan Putradana Kristianto, Ema Utami, Emha Taufiq Lutfi (2017)	Penerapan Algoritma <i>Forecasting</i> Untuk Prediksi Penderita Demam Berdarah Dengue Di Kabupaten Sragen	Penelitian ini menggunakan salah satu metode <i>exponential smoothing</i> yaitu <i>triple exponential smoothing</i> sebagai metode peramalan data. Peramalan menggunakan data mentah pada tahun Januari 2013 sampai Juli 2016 untuk meramalkan perkiraan data pada tahun 2016. Pengukuran kesalahan peramalan menggunakan metode MAPE dan melakukan percobaan sebanyak 30 kali. Hasil prediksi ditentukan pada bulan Agustus sampai Desember 2016

No	Peneliti dan Tahun	Topik	Kesimpulan
13	Ni Ketut Dewi Ari Jayanti, Yohanes Priyo Atmojo, I Gusti Ngrah Wiadnyana (2015)	Penerapan Metode Triple Exponential Smoothing Pada Sistem Peramalan Penentuan Stok Obat	menggunakan nilai $\alpha = 0,1$, $\beta = 0,1$, $\gamma = 0,6$ dengan MAPE rata – rata sebesar 2%. Penelitian ini menggunakan metode triple exponential smoothing sebagai metode perhitungan peramalan data. Periode peramalan data akan digunakan 6 periode yaitu bulan Februari 2012 sampai Juli 2012 untuk meramalkan bulan Agustus 2012.

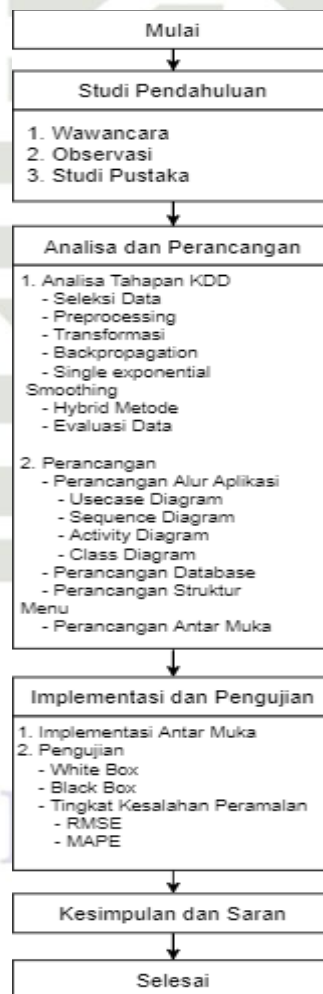
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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 satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan tahapan – tahapan yang digunakan dalam mendapatkan data yang akan diproses menjadi informasi baru yang akurat sesuai dengan permasalahan yang diteliti dan dilakukan secara sistematis. Tujuan dari metodologi penelitian adalah sebagai acuan dalam pelaksanaan dan penyelesaian penelitian yang dilakukan, agar hasil yang diinginkan tidak menyimpang dari tujuan yang dilakukan sebelumnya. Proses tahapan metodologi penelitian yang akan dilakukan tergambar pada Gambar 3.1 sebagai berikut :



Gambar 3. 1 Metodologi Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

3.0 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan adalah tahapan yang pertama dalam melakukan penelitian. Tujuan studi pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan informasi dari data pengguna jasa berupa data layanan ekspor yang akan dijadikan sebagai data penelitian. Data penelitian ini diperoleh dari Instansi Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan (BKIPM) yang ada di Kota Pekanbaru. Data yang diperoleh dalam studi pendahuluan dilakukan dengan beberapa cara diantaranya sebagai berikut:

3.1.1. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan melibatkan kepala bagian pranata komputer muda yaitu Bapak M.Ibnu Batuttah yang memberikan data layanan ekspor pengguna jasa dengan periode tertentu.

3.1.2. Observasi

Observasi adalah metode pengumpulan data yang cukup efektif dalam mempelajari suatu sistem yang ada. Observasi dilakukan dengan mengamati langsung terhadap kegiatan saat ini.

3.1.3. Studi Pustaka

Tujuan studi pustaka dilakukan adalah untuk mengetahui metode yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan penelitian dan menemukan dasar – dasar referensi suatu metode yang akan diterapkan dalam penyelesaian penelitian. Studi pustaka dilakukan dengan berbagai cara, yaitu membaca berbagai buku, jurnal – jurnal dan tugas akhir terdahulu yang berkaitan dengan data mining serta metode perhitungan dalam penyelesaian permasalahan penelitian.

3.1 Analisa

3.1.1 Analisa Tahapan KDD

Analisa pada tahap ini akan menjelaskan proses tahapan *data mining* dalam menggali pengetahuan yang tersembunyi dari data yang ada. Tahapan tersebut

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 satu masa
- 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.

meliputi seleksi data, preprocessing data, transformasi data, prediksi data menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dan evaluasi data.

1. Seleksi Data

Tahapan seleksi data bertujuan untuk memilih atribut yang akan digunakan dalam melakukan penggalian data sesuai dari analisa yang telah dilakukan. Atribut yang diseleksi pada tahapan ini diantaranya tanggal berangkat, kelas ikan, nama umum, volume, satuan.

2. Preprocessing Data

Data yang telah diseleksi sesuai atribut yang diinginkan, selanjutnya akan dilakukan pembersihan terhadap data. Pembersihan dilakukan agar data terhindar dari data yang berduplikat, missing value pada data dan penanganan data yang tidak konsisten.

3. Transformasi Data

Transformasi dilakukan untuk merubah beberapa format data serta penulisan pada data agar sesuai dengan analisa yang telah dilakukan sebelumnya. Tahapan transformasi ini mengubah file berekstensi .xlsx menjadi file berkeestensi .csv.

4. Metode *Hybrid Exponential Smoothing Neural Network*

Metode prediksi/peramalan data yang digunakan adalah metode *hybrid exponential smoothing neural network*. Metode gabungan ini digunakan dengan tujuan mendapatkan nilai keakuratan yang tinggi mendekati nilai asli/nyata. Sebelum menerapkan ketahap *hybrid metode*, terlebih dahulu peramalan dilakukan pada masing – masing metode *exponential smoothing* dan *neural network*. Hasil dari peramalan kedua metode digabungkan kedalam modul gabungan metode dan mengambil hasil peramalan yang sinergi sebagai hasil akhir. Tahapan pengerjaan metode gabungan antara metode *exponential smoothing* dengan *neural network* sebagai berikut:

- Tahapan pertama yang dilakukan adalah menentukan metode *exponential smoothing* yang sesuai dengan data yang ada dan mempelajari pengerjaan metode *exponential*

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 satu masa
 - 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.

smoothing. Penelitian ini menggunakan metode *single exponential smoothing* sebagai metode awal *exponential smoothing*. Metode *single exponential smoothing* diterapkan berdasarkan pola data yang bersifat acak atau *random*. Rumus matematis pengerjaan metode *single exponential smoothing* terdapat pada persamaan (2.1).

- Tahapan kedua yang dilakukan adalah menerapkan metode prediksi/peramalan *neural network* untuk mendapatkan hasil peramalan data sebelum dilakukannya *hybrid metode*. Merujuk kepada referensi yang telah didapat, penelitian ini menggunakan metode *neural network* dengan arsitektur *feedforward backpropagation single hidden layer*. Hubungan parameter *input* dengan *output* dirumuskan pada persamaan (2.2). Fungsi aktivasi yang digunakan pada metode *neural network* dirumuskan pada persamaan (2.3) dan (2.4).

- Tahapan ketiga yang dilakukan adalah proses *hybrid metode exponential smoothing neural network*. Merujuk kepada penelitian yang dilakukan oleh Saluza (2015) proses *hybrid* dilakukan dengan menggabungkan hasil yang sinergi dari hasil peramalan *exponential smoothing* dan hasil peramalan *neural network*. *Hybrid metode exponential smoothing neural network* dirumuskan sebagai berikut:

$$Y_t^{Hybrid} = \alpha Y_t^{ES} + (1 - \alpha) Y_t^{BPNN} \dots\dots\dots \text{Persamaan 3. 1}$$

Nilai Y_t^{Hybrid} sebagai hasil peramalan untuk metode pertama yaitu *exponential smoothing*, nilai Y_t^{BPNN} sebagai hasil peramalan untuk metode yang kedua yaitu *neural network*, nilai α adalah parameter pembobot dan nilai Y_t^{Hybrid} adalah nilai *hybrid metode exponential smoothing* dengan metode *neural network*.

5. Evaluasi Data

Evaluasi data dilakukan dengan menerjemahkan pola pengetahuan yang dihasilkan. Pola yang dihasilkan perlu direpresentasikan kedalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan (*user*). Pola pengetahuan yang dihasilkan dari proses penggalian pengetahuan data digambarkan kedalam bentuk grafik.

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 satu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

3.3 Perancangan

Perancangan dilakukan setelah menganalisa seluruh permasalahan yang ada sebelumnya. Perancangan diterapkan dengan cara mengimplementasikan permasalahan yang ada kedalam bentuk aplikasi.

3.3.1 Perancangan Alur Kerja Aplikasi

Alur kerja aplikasi dirancang dengan tujuan penggambaran bagaimana aplikasi berjalan di perangkat komputer. Perancangan alur kerja aplikasi pada penelitian ini menggunakan perancangan *Unified Modeling Language* atau biasa disingkat UML. UML digunakan sebagai perancangan alur aplikasi dikarenakan pada penelitian ini pada proses pembuatan aplikasi melalui kode program yang berorientasi objek dan terdiri dari beberapa class didalamnya. Beberapa model perancangan yang termasuk kedalam UML yaitu *usecase diagram*, *class diagram*, *activity diagram* dan *sequence diagram*.

3.3.1.1 Usecase Diagram

Usecase diagram merupakan penggambaran komunikasi atau interaksi antara pengguna aplikasi dengan aplikasi yang akan berjalan di perangkat komputer.

3.3.1.2 Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan penggambaran perilaku objek kepada *use case* dengan menguraikan secara detail perilaku waktu hidup objek dan pesan yang akan disampaikan dan diterima antara satu objek dengan objek lainnya.

3.3.1.3 Activity Diagram

Activity diagram dapat diartikan sebagai diagram aktivitas yang menggambarkan alur kerja dari aplikasi atau sistem yang akan dikembangkan.

3.3.1.4 Class Diagram

Class diagram merupakan penggambaran hubungan antar class yang ada pada aplikasi yang akan dibangun.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

3.3.2 Perancangan Database

Perancangan *database* dilakukan guna melihat kerangka *database* tempat penyimpanan data. Penyimpanan data tersebut meliputi penyimpanan data berdasarkan tahun dan bulan serta jumlah data ekspor serta penyimpanan data inisialisasi pelatihan dari metode yang digunakan.

3.3.3 Perancangan Struktur Menu Menu

Struktur menu dilakukan untuk memberikan gambaran menu yang dibutuhkan pada saat membangun aplikasi.

3.3.4 Perancangan Antar Muka

Perancangan antar muka dilakukan dengan tujuan memberikan tampilan visualisasi data dan visualisasi hasil prediksi guna mempermudah user aplikasi melihat pola data dan analisa data yang sudah dirancang. antara pengguna dengan aplikasi yang akan dibangun.

3.4 Implementasi dan Pengujian

Setelah dilakukannya analisa kebutuhan metode yang digunakan untuk memprediksi data serta perancangan yang telah dilakukan, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan implementasi dan pengujian.

3.4.1 Implementasi

Implementasi merupakan tahapan pengkodean aplikasi yang akan dibangun serta menjalankan hasil pengkodean aplikasi dengan perangkat keras komputer. Spesifikasi pengkodean serta menjalankan aplikasi dipaparkan sebagai berikut :

Sistem operasi	: <i>Windows 10</i>
<i>Processor</i>	: <i>Intel 2Core</i>
RAM	: 2GB
<i>Harddisk</i>	: 500GB
Bahasa Pemrograman	: PHP

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 satu masa
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

3.4.2 Pengujian

Tahapan pengujian dilakukan dengan menguji tingkat persen kesalahan peramalan dari perancangan yang sudah dilakukan sebelumnya. Pengujian ditujukan dengan menganalisa apakah metode peramalan (*forecasting*) data yaitu *single exponential smoothing* yang di terapkan menghasilkan tingkat kesalahan peramalan rendah sesuai yang diinginkan. Beberapa metode pengujian dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Rata – Rata Kesalahan Peramalan (RMSE)

Mengukur tingkat kesalahan peramalan dengan metode MAD sesuai dengan rumus dalam persamaan (2.23).

2. Persen Kesalahan (MAPE)

Tahapan selanjutnya adalah menghitung tingkat persentase kesalahan peramalan dari metode peramalan yang digunakan. Persentase kesalahan peramalan dapat dihitung menggunakan rumus dalam persamaan (2.34).

3. Pengujian *White Box*

Pengujian *white box* merupakan pengujian transparansi berdasarkan logika atau pengujian berdasarkan kode program. Dengan kata lain pengujian *white box* bertujuan untuk menguji fungsi – fungsi yang terdapat pada kode program suatu aplikasi.

4. Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* pada dasarnya digunakan dari segi luar aplikasi. Maksud dari segi luar aplikasi adalah pada saat mengakses aplikasi dan keluaran yang diharapkan.

3.5 Kesimpulan dan Saran

Tahapan terakhir dari sebuah penelitian adalah kesimpulan dan saran. Penentuan kesimpulan dapat bernilai positif maupun negatif, sesuai dengan hasil dari penggunaan metode peramalan apakah tingkat kesalahan (*error*) dari metode yang digunakan sudah sesuai dengan yang diharapkan. Saran berisi masukan dan harapan di masa yang akan datang untuk perkembangan aplikasi selanjutnya.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam menerapkan ilmu prediksi data mendapatkan beberapa kesimpulan diantaranya:

1. Penerapan metode perhitungan gabungan antara *single exponential smoothing* dengan *backpropagation* berhasil memunculkan nilai prediksi pada tahun 2020 dengan rentang bulan januari hingga desember.
2. Pengujian *error* kesalahan peramalan pada metode *backpropagation* menggunakan RMSE. Nilai RMSE terkecil dan terbaik yang didapatkan yaitu pada pengujian ke-1 menggunakan *learning rate* 0,01, *epoch* 100 dan *minimum error* 0,01 dengan nilai RMSE = 0,0063156829256489.
3. Pengujian *error* kesalahan peramalan pada metode *exponential smooting* menggunakan MAPE. Nilai MAPE terkecil dan terbaik yang didapatkan yaitu pada pengujian ke-3 menggunakan nilai bobot penghalusan 0,03 dengan nilai MAPE = 2,0665811884007.
4. Hasil prediksi terbaik dan terpilih pada metode *backpropagation neural network* pada tahun 2020 akan di paparkan kedalam beberapa bulan dengan nilai prediksi ekspor perikanan, yakni bulan Januari = 1.324.300,6507205, Februari = 1.327.083,2094489, Maret = 1.313.739,9453896, April = 1.309.654,2907755, Mei = 1.309.068,8649918, Juni = 1,294,326,8896332, Juli = 1.282.079,3463825, Agustus = 1.276.213,3585579, September = 1.273.456,5134147, Oktober = 1.271.006,2462580, November = 1.266.808,0377954 dan Desember = 1.264.935,8856569.
5. Hasil prediksi terbaik dan terpilih pada metode *single exponential smoothing* pada tahun 2020 akan di paparkan kedalam beberapa bulan dengan nilai prediksi ekspor perikanan, yakni bulan Januari = 1.120.614,7512547, Februari =

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 satu masa
- 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



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 satu masa
 - 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.

- 086996,3087171, Maret = 1.054.386,4194556, April = 1.022.754,8268719, Mei = 992.072,1820658, Juni = 962.310,0166038, Juli = 933.440,7161057, Agustus = 905.437,4946225, September = 878.274,3697838, Oktober = 851.926,1386903, November = 826.368,3545296 dan Desember = 801.577,3038937.
6. Hasil penggabungan nilai prediksi ekspor perikanan menggunakan metode *hybrid exponential smoothing neural network* pada tahun 2020 akan dipaparkan kedalam beberapa bulan dengan nilai prediksi yakni, bulan Januari = 1.318.190,0737366, Februari = 1.319.880,6024269, Maret = 1.305.959,3396115, April = 1.301.047,3068584, Mei = 1.299.558,9645040, Juni = 1.284.366,3834423, Juli = 1.271.620,1874742, Agustus = 1.265.090,0826398, September = 1.261.601,0491057, Oktober = 1.258.433,8430309, November = 1.253.594,8472975 dan Desember = 1.251.035,1282040.
 7. Nilai error terkecil yang didapatkan dari penggunaan metode single exponential smoothing, backpropagation neural network dan metode gabungan hybrid exponential smoothing adalah nilai error dari metode backpropagation neural network dengan nilai RMSE sebesar 0,0063156829256489. Nilai prediksi dari metode backpropagation neural network yang diambil sebagai nilai prediksi terbaik dari penggunaan ketiga metode tersebut.

6. Saran

- Saran untuk pengembangan yang dilakukan dikemudian hari pada penelitian ini diantaranya:
1. Penelitian selanjutnya diharapkan melakukan prediksi pada spesifikasi khusus pada data. Spesifikasi khusus ini merupakan prediksi ekspor untuk daerah tujuan.
 2. Penelitian selanjutnya diharapkan melakukan prediksi dengan seluruh kelas ikan yang terdapat pada data ekspor BKIPM Pekanbaru.
 3. Penelitian selanjutnya diharapkan menerapkan metode pencarian bobot terbaik sebelum dilakukannya perhitungan data.

4. Penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan metode prediksi selain dari metode *backpropagation* dengan basis pembelajaran.



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 satu 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 PUSTAKA

- Alfarisi, S. (2017). Sistem Prediksi Penjualan Gamis Toko Qitaz Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing. *JABE (Journal of Applied Business and Economic)*, 4(1), 80–95.
- Asningtias, Y., & Mardhiyah, R. (2014). Aplikasi Data Mining Untuk Menampilkan Informasi. *Informatika*, 8(1), 837–848.
- Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan. (2016). Kementerian Kelautan Dan Perikanan. <http://www.bkipm.kkp.go.id/>
- Cynthia, E. P., & Ismanto, E. (2017). Memprediksi Ketersediaan Komoditi Pangan Provinsi Riau. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 2(2), 196–209.
- Elfajar, A. B., Setiawan, B. D., & Dewi, C. (2017). Peramalan Jumlah Kunjungan Wisatawan Kota Batu Menggunakan Metode Time Invariant Fuzzy Time Series. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 1(2), 85–94.
- Eska, J. (2016). PENERAPAN DATA MINING UNTUK PREDIKSI PENJUALAN WALLPAPER MENGGUNAKAN ALGORITMA C4 . 5 STMIK Royal , Ksianan. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 9–13.
- Gunaryati, A., Kasyfi, F., & Andryana, S. (2019). *HYBRID EXPONENTIAL SMOOTHING NEURAL NETWORK UNTUK HYBRID EXPONENTIAL SMOOTHING NEURAL NETWORK UNTUK PERAMALAN DATA PENGGUNA PITA*. 2(August).
- Hatono, A., Dwijana, D., & Handiwidjojo, W. (2012). PERBANDINGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING ADJUSTED FOR TREND (HOLT ' S METHOD) UNTUK MERAMALKAN PENJUALAN . STUDI KASUS : TOKO ONDERDIL MOBIL “ PRODI , PURWODADI .” *EKSPLORASI KARYA SISTEM INFORMASI DAN SAINS*, 05(01), 8–18.
- Heji, S., & Irham Gufroni, A. (2017). PENERAPAN DATA MINING DALAM PENGELOMPOKAN PENDERITA THALASSAEMIA. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 03(02), 299–305.
- Kunniagara. (2017). Penerapan Metode Exponential Smoothing dalam Memprediksi Jumlah Siswa Baru (Studi Kasus : Smk Pemda Lubuk Pakam). *Jurnal Pelita Informatika*, 16(3), 214–220.
- Marta, M. N., Satyahadewi, N., & Yundari. (2013). *KAJIAN TEORITIS HYBRIDIZING EXPONENTIAL SMOOTHING DAN NEURAL NETWORK*

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 satu masa
- 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.

UNTUK PERAMALAN DATA RUNTUN WAKTU *smoothing* dari Holt lebih sesuai untuk digunakan . Peramalan *double exponential smoothing* dari. 02(3), 205–210.

Melina, P. (2015). Penerapan Data Mining Dengan Metode Kalsifikasi Menggunakan. *Jurnal Teknologi*, 7(1), 11–20.
<https://doi.org/10.24853/jurtek.7.1.11-20>

Nurlifa, A., & Kusumadewi, S. (2017). Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab Zaky. *Jurnal Inovtek Polbeng*, 2(1), 18–25.

Prasetyo, E. (2014). *DATA MINING - Mengolah Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab* (A. Sahala (Ed.); I). ANDI.

Purro, B., Furqon, M. T., & Wijoyo, S. H. (2018). Prediksi Jumlah Kebutuhan Pemakaian Air Menggunakan Metode Exponential Smoothing (Studi Kasus : PDAM Kota Malang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, 2(11), 4679–4686.

Rahma, I. N., & Setiadi, T. (2014). Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Jumlah Penumpang Bus Trans Jogja Menggunakan Time Series Data. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 2, 161–171.

Ridwan, M., Suyono, H., & Sarosa, M. (2013). *Penerapan Data Mining Untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier*. 7(1), 59–64.

Saluza, I. (2015a). PERAMALAN NILAI TUKAR MATA UANG MENGGUNAKAN HIBRIDISASI EXPONENTIAL SMOOTHING DAN BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK. *Psychology Applied to Work: An Introduction to Industrial and Organizational Psychology, Tenth Edition Paul*, 2. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Saluza, I. (2015b). PERAMALAN NILAI TUKAR MATA UANG MENGGUNAKAN HIBRIDISASI EXPONENTIAL SMOOTHING DAN BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK. 02(01), 34–41.

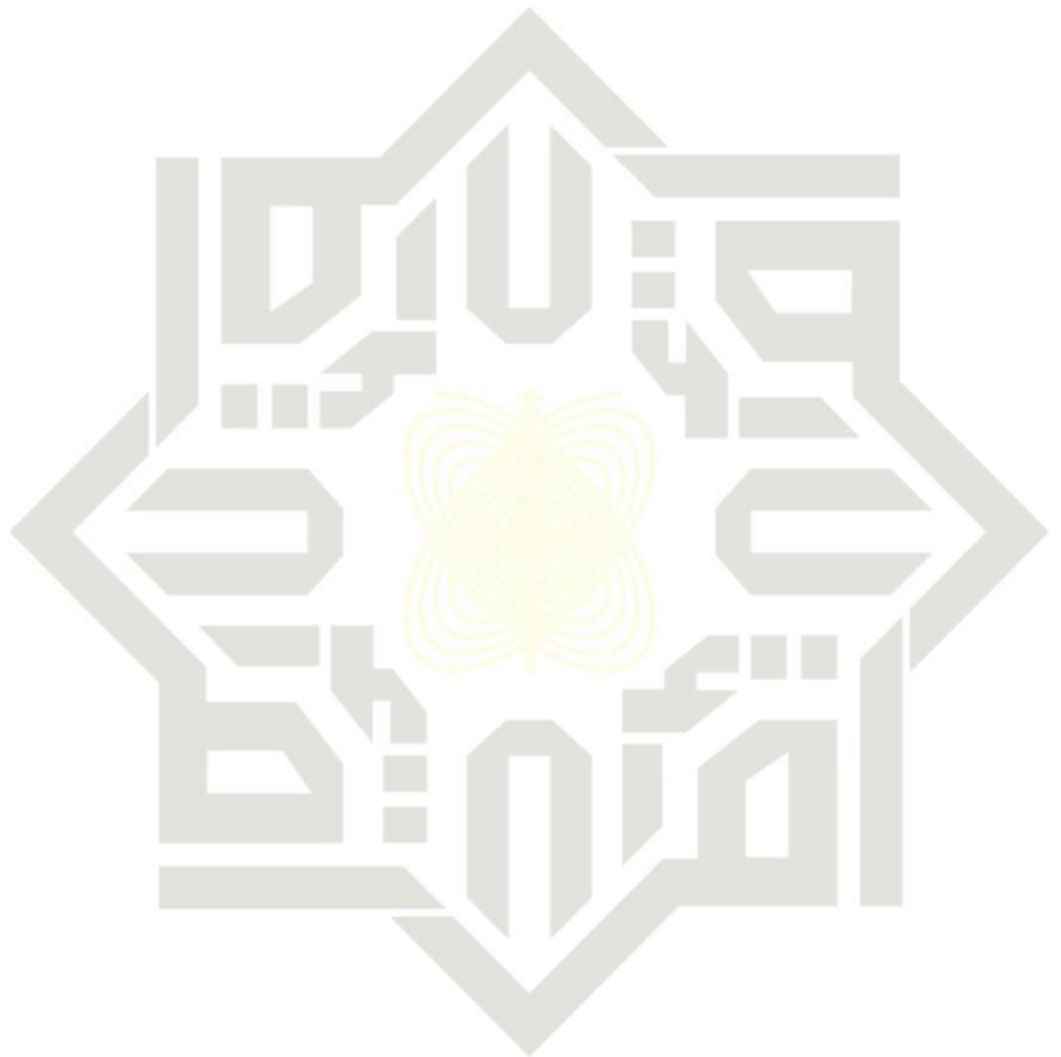
Wanto, A. (2018). Optimasi Prediksi Dengan Algoritma Backpropagation Dan Conjugate Gradient Beale-Powell Restarts. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 3(3), 370–380.
<https://doi.org/10.25077/teknosi.v3i3.2017.370-380>

Widyatmoko, H., Setiawan Honggowibowo, A., & Dewi Retnowati, N. C. (2012). *Implementasi Data Mining Untuk Meramalkan Penjualan Di Minimarket Idola Jl Pati-Tambakromo Series*. 1(2), 29–37.

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 satu 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.

Wang, 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. <https://doi.org/10.30872/jsakti.v1i2.2600>



UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN A

DATA EKSPOR

Tabel berikut ini memperlihatkan seluruh data ekspor yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel A.1 Data Ekspor Perikanan

No	Bulan	Tahun	Kelas Ikan	Jumlah Ekspor
1	Januari	2014	A1	2305522
2	Februari	2014	A1	1480958
3	Maret	2014	A1	2222424
4	April	2014	A1	1696560
5	Mei	2014	A1	1999053
6	Juni	2014	A1	463519
7	Juli	2014	A1	174583
8	Agustus	2014	A1	498765
9	September	2014	A1	1064269
10	Oktober	2014	A1	610612
11	November	2014	A1	850885
12	Desember	2014	A1	456462
13	Januari	2015	A1	616548
14	Februari	2015	A1	419732
15	Maret	2015	A1	1108802
16	April	2015	A1	471551
17	Mei	2015	A1	262520
18	Juni	2015	A1	150791
19	Juli	2015	A1	145279
20	Agustus	2015	A1	177227
21	September	2015	A1	559469
22	Oktober	2015	A1	532256
23	November	2015	A1	517093
24	Desember	2015	A1	447083
25	Januari	2016	A1	2296395
26	Februari	2016	A1	1479920
27	Maret	2016	A1	2234753
28	April	2016	A1	1517830
29	Mei	2016	A1	1605629
30	Juni	2016	A1	189535
31	Juli	2016	A1	200327
32	Agustus	2016	A1	555613
33	September	2016	A1	955262
34	Oktober	2016	A1	765783
35	November	2016	A1	825340

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UINSuska 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 satu masa
 - 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.

Syarif Kasim

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 satu masa
 - 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.

36	Desember	2016	A1	333700
37	Januari	2017	A1	1645454
38	Februari	2017	A1	1645454
39	Maret	2017	A1	88882
40	April	2017	A1	3488875
41	Mei	2017	A1	4243592
42	Juni	2017	A1	994338
43	Juli	2017	A1	1454481
44	Agustus	2017	A1	1995070
45	September	2017	A1	1011387
46	Oktober	2017	A1	3147868
47	November	2017	A1	1528152
48	Desember	2017	A1	1792803
49	Januari	2018	A1	2394376
50	Februari	2018	A1	1492260
51	Maret	2018	A1	2249374
52	April	2018	A1	1698896
53	Mei	2018	A1	2008181
54	Juni	2018	A1	487185
55	Juli	2018	A1	203455
56	Agustus	2018	A1	561559
57	September	2018	A1	1068945
58	Oktober	2018	A1	773170
59	November	2018	A1	853557
60	Desember	2018	A1	467888
61	Januari	2019	A1	947382
62	Februari	2019	A1	426014
63	Maret	2019	A1	1179808
64	April	2019	A1	476006
65	Mei	2019	A1	277903
66	Juni	2019	A1	169313
67	Juli	2019	A1	158883
68	Agustus	2019	A1	182658
69	September	2019	A1	579090
70	Oktober	2019	A1	583570
71	November	2019	A1	530027
72	Desember	2019	A1	450419

LAMPIRAN B

MODEL DATA BACKPROPAGATION

Tabel berikut adalah model data yang akan digunakan pada perhitungan metode *backpropagation*.

Tabel B.1 Model Data Backpropagation

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Target
1	2305522	1480958	2222424	1696560	1999053	463519	174583	498765	1064269	610612	850885	456462	616548
2	1480958	2222424	1696560	1999053	463519	174583	498765	1064269	610612	850885	456462	616548	419732
3	2222424	1696560	1999053	463519	174583	498765	1064269	610612	850885	456462	616548	419732	1108802
4	1696560	1999053	463519	174583	498765	1064269	610612	850885	456462	616548	419732	1108802	471551
5	1999053	463519	174583	498765	1064269	610612	850885	456462	616548	419732	1108802	471551	262520
6	463519	174583	498765	1064269	610612	850885	456462	616548	419732	1108802	471551	262520	150791
7	174583	498765	1064269	610612	850885	456462	616548	419732	1108802	471551	262520	150791	145279
8	498765	1064269	610612	850885	456462	616548	419732	1108802	471551	262520	150791	145279	177227
9	1064269	610612	850885	456462	616548	419732	1108802	471551	262520	150791	145279	177227	559469
10	610612	850885	456462	616548	419732	1108802	471551	262520	150791	145279	177227	559469	532256
11	850885	456462	616548	419732	1108802	471551	262520	150791	145279	177227	559469	532256	517093
12	456462	616548	419732	1108802	471551	262520	150791	145279	177227	559469	532256	517093	447083
13	616548	419732	1108802	471551	262520	150791	145279	177227	559469	532256	517093	447083	2296395
14	419732	1108802	471551	262520	150791	145279	177227	559469	532256	517093	447083	2296395	1479920
15	1108802	471551	262520	150791	145279	177227	559469	532256	517093	447083	2296395	1479920	2234753
16	471551	262520	150791	145279	177227	559469	532256	517093	447083	2296395	1479920	2234753	1517830
17	262520	150791	145279	177227	559469	532256	517093	447083	2296395	1479920	2234753	1517830	1605629
18	150791	145279	177227	559469	532256	517093	447083	2296395	1479920	2234753	1517830	1605629	189535
19	145279	177227	559469	532256	517093	447083	2296395	1479920	2234753	1517830	1605629	189535	200327
20	177227	559469	532256	517093	447083	2296395	1479920	2234753	1517830	1605629	189535	200327	555613
21	559469	532256	517093	447083	2296395	1479920	2234753	1517830	1605629	189535	200327	555613	955262
22	532256	517093	447083	2296395	1479920	2234753	1517830	1605629	189535	200327	555613	955262	765783

23	517093	2296395	1479920	2234753	1517830	1605629	189535	200327	555613	955262	765783	825340	
24	447093	2296395	1479920	2234753	1517830	1605629	189535	200327	555613	955262	765783	825340	333700
25	2296395	1479920	2234753	1517830	1605629	189535	200327	555613	955262	765783	825340	333700	1645454
26	1479920	2234753	1517830	1605629	189535	200327	555613	955262	765783	825340	333700	1645454	1645454
27	2234753	1517830	1605629	189535	200327	555613	955262	765783	825340	333700	1645454	1645454	88882
28	1517830	1605629	189535	200327	555613	955262	765783	825340	333700	1645454	1645454	88882	3488875
29	1605629	189535	200327	555613	955262	765783	825340	333700	1645454	1645454	88882	3488875	4243592
30	189535	200327	555613	955262	765783	825340	333700	1645454	1645454	88882	3488875	4243592	994338
31	200327	555613	955262	765783	825340	333700	1645454	1645454	88882	3488875	4243592	994338	1454481
32	555613	955262	765783	825340	333700	1645454	1645454	88882	3488875	4243592	994338	1454481	1995070
33	955262	765783	825340	333700	1645454	1645454	88882	3488875	4243592	994338	1454481	1995070	1011387
34	765783	825340	333700	1645454	1645454	88882	3488875	4243592	994338	1454481	1995070	1011387	3147868
35	825340	333700	1645454	1645454	88882	3488875	4243592	994338	1454481	1995070	1011387	3147868	1528152
36	333700	1645454	1645454	88882	3488875	4243592	994338	1454481	1995070	1011387	3147868	1528152	1792803
37	1645454	1645454	88882	3488875	4243592	994338	1454481	1995070	1011387	3147868	1528152	1792803	2394376
38	1645454	88882	3488875	4243592	994338	1454481	1995070	1011387	3147868	1528152	1792803	2394376	1492260
39	88882	3488875	4243592	994338	1454481	1995070	1011387	3147868	1528152	1792803	2394376	1492260	2249374
40	3488875	4243592	994338	1454481	1995070	1011387	3147868	1528152	1792803	2394376	1492260	2249374	1698896
41	4243592	994338	1454481	1995070	1011387	3147868	1528152	1792803	2394376	1492260	2249374	1698896	2008181
42	994338	1454481	1995070	1011387	3147868	1528152	1792803	2394376	1492260	2249374	1698896	2008181	487185
43	1454481	1995070	1011387	3147868	1528152	1792803	2394376	1492260	2249374	1698896	2008181	487185	203455
44	1995070	1011387	3147868	1528152	1792803	2394376	1492260	2249374	1698896	2008181	487185	203455	561559
45	1011387	3147868	1528152	1792803	2394376	1492260	2249374	1698896	2008181	487185	203455	561559	1068945
46	3147868	1528152	1792803	2394376	1492260	2249374	1698896	2008181	487185	203455	561559	1068945	773170
47	1528152	1792803	2394376	1492260	2249374	1698896	2008181	487185	203455	561559	1068945	773170	853557
48	1792803	2394376	1492260	2249374	1698896	2008181	487185	203455	561559	1068945	773170	853557	467888
49	2394376	1492260	2249374	1698896	2008181	487185	203455	561559	1068945	773170	853557	467888	947382
50	1492260	2249374	1698896	2008181	487185	203455	561559	1068945	773170	853557	467888	947382	426014
51	2249374	1698896	2008181	487185	203455	561559	1068945	773170	853557	467888	947382	426014	1179808
52	1698896	2008181	487185	203455	561559	1068945	773170	853557	467888	947382	426014	1179808	476006
53	2008181	487185	203455	561559	1068945	773170	853557	467888	947382	426014	1179808	476006	277903

54	487125	22044	51559	1068945	773170	853557	467888	947382	426014	1179808	476006	277903	169313
55	203425	1068945	773170	853557	467888	947382	426014	1179808	476006	277903	169313	158883	182658
56	561509	1068945	773170	853557	467888	947382	426014	1179808	476006	277903	169313	158883	182658
57	1068945	773170	853557	467888	947382	426014	1179808	476006	277903	169313	158883	182658	579090
58	773170	853557	467888	947382	426014	1179808	476006	277903	169313	158883	182658	579090	583570
59	853557	467888	947382	426014	1179808	476006	277903	169313	158883	182658	579090	583570	530027
60	467888	947382	426014	1179808	476006	277903	169313	158883	182658	579090	583570	530027	450419

Undang-Undang yang mengatur sebagian besar kegiatan kependidikan dan penelitian yang wajib UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syaikh Saifuddin al-Achary



UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN C

DATA NORMALISASI

Tabel berikut merupakan model data perhitungan metode backpropagation yang sudah dilakukan normalisasi sesuai dengan rumus normalisasi.

Tabel C. 1 Data Normalisasi

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Target
1	0,52682	0,36805	0,51082	0,40956	0,46781	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160
2	0,36805	0,51082	0,40956	0,46781	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371
3	0,51082	0,40956	0,46781	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639
4	0,40956	0,46781	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368
5	0,46781	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343
6	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192
7	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086
8	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701
9	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061
10	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537
11	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245
12	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897
13	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506
14	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785
15	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319
16	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515
17	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205
18	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938
19	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146
20	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987

21	0,19061	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	
22	0,18377	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034
23	0,18345	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181
24	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714
25	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972
26	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972
27	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000
28	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468
29	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000
30	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435
31	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295
32	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704
33	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763
34	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902
35	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714
36	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809
37	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393
38	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022
39	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601
40	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001
41	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957
42	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669
43	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206
44	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102
45	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871
46	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176
47	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724
48	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298
49	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531
50	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492
51	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006

52	0,41001	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454
53	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454
54	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640
55	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549
56	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348
57	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348	0,11806
58	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348	0,11806	0,19439
59	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348	0,11806	0,19439	0,19525
60	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348	0,11806	0,19439	0,19525	0,18494

pta milik UIN Suska Riau
 ndungi Undang-Undang
 ngutip sebagian
 an hanya untuk kepentingan
 an tidak merugikan
 engumumkan dan

State Islamic University of Sultan Sya



UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN D

PEMBAGIAN DATA

Tabel berikut ini merupakan tabel pembagian data yang akan digunakan pada perhitungan metode backpropagation sesuai pada tahapan analisis. Pembagian data ini meliputi 90%:10%, 80%:20% dan 70%:30%

Tabel D. 2 Data LATIH 90%

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Target
1	0,52622	0,16005	0,51082	0,40956	0,46781	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160
2	0,36885	0,11082	0,40956	0,46781	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371
3	0,51082	0,40956	0,46781	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639
4	0,40956	0,46781	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368
5	0,46781	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343
6	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192
7	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086
8	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701
9	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061
10	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537
11	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245
12	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897
13	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506
14	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785
15	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319
16	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515
17	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205
18	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938
19	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146
20	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987

52	0,41001	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454
53	0,46937	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640
54	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640

Tabel D. 2 Data Uji 10%

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Target
1	0,12206	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348	
2	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348	
3	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348	0,11806	
4	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348	0,11806	0,19439	
5	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348	0,11806	0,19439	0,19525	
6	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348	0,11806	0,19439	0,19525	0,18494	
6	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348	0,11806	0,19439	0,19525	0,18494	

Tabel D. 3 Data EATIH 80%

no	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	Target
1	0,51682	0,36805	0,51082	0,40956	0,46781	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160
2	0,36805	0,51082	0,40956	0,46781	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371
3	0,51082	0,40956	0,46781	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639
4	0,40956	0,46781	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368
5	0,46781	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343
6	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192
7	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086
8	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701
9	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061
10	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537
11	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245
12	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897
13	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506
14	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785
15	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319

16	0,13363	0,13363	0,1192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515
17	0,13363	0,1182	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205
18	0,13363	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938
19	0,13363	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146
20	0,13363	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987
21	0,13363	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682
22	0,13363	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034
23	0,13363	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181
24	0,13363	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714
25	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972
26	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972
27	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000
28	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468
29	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000
30	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435
31	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295
32	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704
33	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763
34	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902
35	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714
36	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809
37	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393
38	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022
39	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601
40	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001
41	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957
42	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669
43	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206
44	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102
45	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871
46	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176

47	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531
48	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006

Tabel D. 4 Data Uji 20%

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Target
1	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531
2	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492
3	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006
4	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454
5	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640
6	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549
7	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348
8	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348	0,11806
9	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348	0,11806	0,19439
10	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348	0,11806	0,19439	0,19525
11	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348	0,11806	0,19439	0,19525	0,18494
12	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348	0,11806	0,19439	0,19525	0,18494	0,16961

Tabel D. 5 Data Uji 70%

No	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	Target
1	0,52682	0,36885	0,51082	0,40956	0,46781	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160
2	0,36885	0,51082	0,40956	0,46781	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371
3	0,51082	0,40956	0,46781	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639
4	0,40956	0,46781	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368
5	0,46781	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343
6	0,17214	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192
7	0,11650	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086
8	0,17892	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701
9	0,28781	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061
10	0,20046	0,24673	0,17078	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537

11	0,24673	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245
12	0,17088	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245
13	0,20160	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897
14	0,16371	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506
15	0,29639	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785
16	0,17368	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319
17	0,13343	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515
18	0,11192	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205
19	0,11086	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938
20	0,11701	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146
21	0,19061	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987
22	0,18537	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682
23	0,18245	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034
24	0,16897	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181
25	0,52506	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714
26	0,36785	0,51319	0,37515	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972
27	0,51319	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000
28	0,39205	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468
29	0,39972	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,90000
30	0,11938	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,27435
31	0,12146	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,36295
32	0,18987	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,46704
33	0,26682	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704
34	0,23034	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763
35	0,24181	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902
36	0,14714	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714
37	0,39972	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809
38	0,39972	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393
39	0,10000	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022
40	0,75468	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601
41	0,90000	0,27435	0,36295	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001
												0,46957

42	0,27435	0,30299	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669
----	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Tabel D. 6 Data Uji 30%

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Target
1	0,36299	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206
2	0,46704	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102
3	0,27763	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871
4	0,68902	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176
5	0,37714	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724
6	0,42809	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298
7	0,54393	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531
8	0,37022	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492
9	0,51601	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006
10	0,41001	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454
11	0,46957	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640
12	0,17669	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549
13	0,12206	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348
14	0,19102	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348	0,11806
15	0,28871	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348	0,11806	0,19439
16	0,23176	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348	0,11806	0,19439	0,19525
17	0,24724	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348	0,11806	0,19439	0,19525	0,18494
18	0,17298	0,26531	0,16492	0,31006	0,17454	0,13640	0,11549	0,11348	0,11806	0,19439	0,19525	0,18494	0,16961

mengutip sebagian atau seluruhnya dan menyalin untuk kepentingan pribadi atau publik tanpa izin UIN Suska Riau.

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 satu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Informasi Pribadi



Nama	: Asrul Puadi
Tempat Tanggal Lahir	: Solok, 25 Juni 1996
Status Pernikahan	: Belum Menikah
Agama	: Islam
Alamat	: Jl.Sultan Alamudinsyah RT 008/ RW 001, Desa Perawang Barat, Kec.Tualang, Kab.Siak
Nomor HP	: 082385977096
Email	: asrulpuadi@gmail.com

Informasi Pendidikan

1. Tahun 2002 – 2008 SD Negeri 005 Tualang
2. Tahun 2008 – 2011 SMP Negeri 3 Tualang
3. Tahun 2011 – 2014 SMK NEGERI 1 Tualang
4. Tahun 2014 – 2021 Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 satu 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.



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 satu 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.