

**IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN METODE
BACKPROPAGATION DENGAN MODIFIKASI BOBOT
MENGUNAKAN MOMENTUM DALAM MEMPREDIKSI JUMLAH
KEDATANGAN WISATAWAN MANCANEGERA KE INDONESIA
MELALUI BANDARA NGURAH RAI BALI**



SKRIPSI

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada Jurusan Ilmu Komputer/ Informatika**

Disusun oleh:

FACHRY ADHYA KUSUMA

24010312130044

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER/INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2017

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fachry Adhya Kusuma

NIM : 24010312130044

Judul : Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Backpropagation* dengan Modifikasi Bobot Menggunakan Momentum dalam Memprediksi Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara ke Indonesia Melalui Bandara Ngurah Rai Bali.

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

Semarang, 27 Oktober 2017



Fachry Adhya Kusuma
24010312130044

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Backpropagation* dengan Modifikasi Bobot Menggunakan Momentum dalam Memprediksi Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara ke Indonesia Melalui Bandara Ngurah Rai Bali.

Nama : Fachry Adhya Kusuma

NIM : 24010312130044

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 13 Oktober 2017 dan dinyatakan lulus pada tanggal 13 Oktober 2017.

Semarang, 27 Oktober 2017

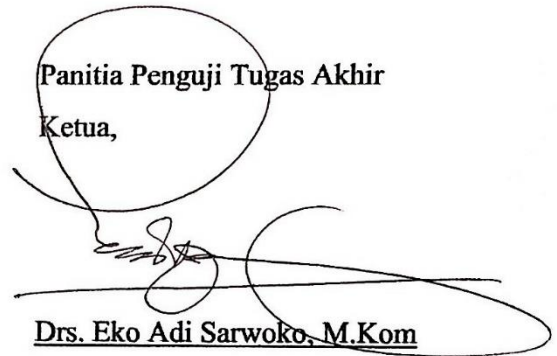
Mengetahui,

Ketua Departemen Ilmu Komputer/ Informatika
FSM UNDIP



Dr. Retno Kusumaningrum, S.Si, M.Kom
NIP. 198104202005012001

Panitia Penguji Tugas Akhir
Ketua,



Drs. Eko Adi Sarwoko, M.Kom
NIP. 196511071992031003

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Backpropagation* dengan Modifikasi Bobot Menggunakan Momentum dalam Memprediksi Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara ke Indonesia Melalui Bandara Ngurah Rai Bali.

Nama : Fachry Adhya Kusuma

NIM : 24010312130044

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 13 Oktober 2017.

Semarang, 27 Oktober 2017

Pembimbing,



Sukmawati Nur Endah, S.Si, M.Kom

NIP. 197805022005012002

ABSTRAK

Pariwisata merupakan salah satu faktor penting dalam perekonomian sebuah negara. Berbagai tempat pariwisata yang tersebar di seluruh pelosok Indonesia memiliki daya tarik tersendiri bagi para wisatawan. Banyaknya wisatawan yang berkunjung ke Indonesia harus diimbangi dengan fasilitas tempat wisata itu sendiri. Peramalan jumlah kedatangan wisatawan mancanegara yang masuk ke suatu negara sangat dibutuhkan bagi pemerintah maupun pelaku bisnis pariwisata. Dengan mampu meramalkan jumlah kedatangan tersebut, diharapkan akan mampu mengoptimalkan persiapan dalam menerima kedatangan wisatawan mulai dari segi fasilitas hingga keamanan. Prediksi dapat dilakukan dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan. Salah satu model yang mendukung prediksi atau peramalan adalah *backpropagation*. Dalam penelitian ini, penulis mencoba menambahkan modifikasi dalam proses *backpropagation* untuk mempercepat pelatihan dengan memodifikasi bobot menggunakan momentum. Data penelitian merupakan data kedatangan wisatawan mancanegara di Bandara Ngurah Rai setiap bulan dari bulan Januari 2008 sampai dengan Desember 2016, dengan jumlah data sebanyak 108 data. Pengujian dilakukan menggunakan *K Fold* untuk *time series* dengan nilai $k = 6$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arsitektur terbaik pada penelitian ini dengan kombinasi parameter-parameter terbaik yaitu dengan *learning rate* (α) sebesar 0,7; momentum (μ) sebesar 0,5; 10 *hidden* neuron, *epoch* maksimum sebanyak 1000 *epoch*, dan target *error* sebesar 0,001 dengan perolehan nilai *Mean Square Error* (MSE) pengujian sebesar 0,00583.

Kata kunci: Prediksi jumlah kedatangan wisatawan mancanegara, *backpropagation*, modifikasi bobot, momentum

ABSTRACT

Tourism is one important factor in the economy of a country. Various places of tourism scattered throughout Indonesia have its own appeal for some tourists. The number of tourists who visit Indonesia must be balanced with the facilities of the place itself. Forecasting the number of tourists that comes to Indonesia is needed for the government and tourism businesses. By being able to predict the number of arrivals, it is expected to be able to optimize the preparation in receiving tourist arrivals from facilities to security. Prediction can be done by using artificial neural network method. One model that supports prediction or forecasting is backpropagation. In this research, the author tries to modify the backpropagation process to accelerate the training by modifying the weight using momentum. The research data are the tourist arrival at Ngurah Rai Airport every month from January 2008 until December 2016, with the total of 108 data. The test is done by using K Fold for time series with $k = 6$. The result shows that the best architecture in this research is a combination of parameters with learning rate (α) at 0,7; momentum parameters (μ) at 0,5; 10 hidden neurons, a maximum epoch of 1000 epoch, and a target error of 0,001 with a mean value of Mean Square Error (MSE) testing of 0,00583.

Keywords: Prediction of tourist arrivals, backpropagation, weight modification, momentum

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur bagi Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir yang berjudul “Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Backpropagation* dengan Modifikasi Bobot Menggunakan Momentum dalam Memprediksi Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara ke Indonesia Melalui Bandara Ngurah Rai Bali”. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Departemen Ilmu Komputer/ Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam pelaksanaan tugas akhir serta penyusunan dokumen skripsi ini, penulis menyadari banyak pihak yang membantu sehingga akhirnya dokumen ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Widowati, S.Si, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Dr. Retno Kusumaningrum, S.Si, M.Kom selaku Ketua Departemen Ilmu Komputer/Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
3. Helmie Arif Wibawa, S.Si, M.Cs, selaku koordinator Tugas Akhir Departemen Ilmu Komputer/Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
4. Sukmawati Nur Endah, S.Si, M.Kom selaku dosen pembimbing tugas akhir.
5. Semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam penyusunan tugas akhir, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dokumen skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, 27 Oktober 2017

Penulis,

Fachry Adhya Kusuma

24010312130044

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat	3
1.4. Ruang Lingkup	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terkait.....	5
2.2. Pariwisata.....	6
2.3. Jaringan Syaraf Tiruan.....	6
2.3.1. Arsitektur Jaringan	7
2.4. Metode Backpropagation	8
2.4.1. Arsitektur Backpropagation.....	9
2.4.2. Fungsi Aktivasi.....	10
2.4.3. Algoritma Pelatihan Backpropagation	10
2.4.4. Pengujian Backpropagation.....	14
2.4.5. Perhitungan MSE.....	14
2.4.6. Layar Tersembunyi.....	15
2.6. Perubahan Bobot Momentum	15

2.7.	Peramalan Time Series	16
2.7.	K-Fold Cross Validation untuk Time Series.....	17
2.9.	Model Pengembangan Perangkat Lunak	17
2.9.1.	Requirement Definition	18
2.9.1.1.	Software Requirement.....	18
2.9.1.2.	Pemodelan Analisis	18
2.9.1.3.	Pemodelan Data.....	19
2.9.2.	System and Software Design.....	21
2.9.2.1.	Pemodelan Fungsional	21
2.9.3.	Implementation and Unit Testing	24
2.9.3.1.	Pengujian Perangkat Lunak.....	24
2.9.4.	Integration and System Testing	25
2.9.5.	Operation and Maintenance.....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		26
3.1.	Pengumpulan Data	26
3.2.	Pre-processing Data	28
3.2.1	Pembentukan Pola Data.....	28
3.2.2	Normalisasi Data	37
3.2.3	Identifikasi Data Latih dan Data Uji.....	40
3.3.	Proses Pelatihan	41
3.4.	Proses Pengujian	47
3.5.	Deskripsi Umum	49
3.6.	Analisis Kebutuhan.....	50
3.6.1.	Kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional	50
3.6.2.	Pemodelan Data.....	51
3.6.3.	Pemodelan Fungsional.....	52
3.6.3.1.	Diagram Dekomposisi.....	52
3.6.3.2.	DCD	53
3.6.3.3.	DFD Level 1	54
3.6.3.4.	DFD Level 2 Proses 1	55
3.6.3.5.	DFD Level 2 Proses 2	55
3.6.3.6.	DFD Level 2 Proses 3	56
3.6.3.7.	DFD Level 2 Proses 4	57

3.6.3.8.	DFD Level 2 Proses 5	57
3.7.	Desain Aplikasi	58
3.7.1.	Desain Struktur Data	58
3.7.2.	Desain Fungsi	60
3.7.3.	Desain Antarmuka	64
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	73
4.1.	Hasil Pengembangan Sistem	73
4.1.1.	Lingkungan Implementasi Aplikasi	73
4.1.2.	Implementasi Data	74
4.1.3.	Implementasi Fungsi	75
4.1.4.	Implementasi Antarmuka	76
4.2.	Pengujian	83
4.2.1.	Pengujian Fungsional	83
4.2.1.1.	Rencana Pengujian	84
4.2.1.2.	Hasil dan Analisa Pengujian	85
4.2.2.	Pengujian Kinerja Sistem	86
4.2.2.1.	Rencana Pengujian	86
4.2.2.2.	Hasil dan Analisa Pengujian	87
BAB V	PENUTUP	96
5.1.	Kesimpulan	96
5.2.	Saran	96
DAFTAR PUSTAKA	97
LAMPIRAN-LAMPIRAN	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Jaringan Layar Tunggal (Siang, 2005)	7
Gambar 2.2 Arsitektur Jaringan Layar Jamak (Siang, 2005)	8
Gambar 2.3 Arsitektur Jaringan Backpropagation (Siang, 2005)	9
Gambar 3.1 Diagram Langkah-langkah Penyelesaian Masalah	26
Gambar 3.2 Arsitektur Jaringan Backpropagation	37
Gambar 3.3 Arsitektur Aplikasi Prediksi Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara ..	50
Gambar 3.4 ERD Aplikasi Prediksi Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara.....	51
Gambar 3.5 Diagram Dekomposisi Aplikasi Prediksi Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara.....	53
Gambar 3.6 DCD Aplikasi Prediksi Kedatangan Wisatawan Mancanegara.....	54
Gambar 3.7 DFD Level 1	54
Gambar 3.8 DFD Level 2 Proses 1	56
Gambar 3.9 DFD Level 2 Proses 2.....	56
Gambar 3.10 DFD Level 2 Proses 3.....	57
Gambar 3.11 DFD Level 2 Proses 4.....	57
Gambar 3.12 DFD Level 2 Proses 5.....	58
Gambar 3.13 Flowchart Pelatihan Backpropagation.....	62
Gambar 3.14 Flowchart Pengujian Backpropagation.....	63
Gambar 3.15 Flowchart Prediksi	64
Gambar 3.16 Desain Antarmuka Login Admin	65
Gambar 3.17 Desain Antarmuka Beranda Admin.....	65
Gambar 3.18 Desain Antarmuka Data Kedatangan.....	66
Gambar 3.19 Desain Antarmuka Tambah Data Kedatangan	66
Gambar 3.20 Desain Antarmuka Ubah Data Kedatangan.....	67
Gambar 3.21 Desain Antarmuka Pelatihan dan Pengujian Admin	67
Gambar 3.22 Desain Antarmuka Detail Pelatihan.....	68
Gambar 3.23 Desain Antarmuka Prediksi Admin	68
Gambar 3.24 Desain Antarmuka Kelola Admin	69
Gambar 3.25 Desain Antarmuka Tambah Admin	69
Gambar 3.26 Desain Antarmuka Ubah Password Admin	70
Gambar 3.27 Desain Antarmuka Halaman Utama	70

Gambar 3.28 Desain Antarmuka Prediksi	71
Gambar 3.29 Desain Antarmuka Form Prediksi Manual	71
Gambar 3.30 Desain Antarmuka Prediksi Manual	72
Gambar 4.1 Struktur Tabel tbl_admin pada DBMS MySQL	74
Gambar 4.2 Struktur Tabel tbl_data pada DBMS MySQL	74
Gambar 4.3 Struktur Tabel tbl_prediksi pada DBMS MySQL	74
Gambar 4.4 Struktur Tabel tbl_proses pada DBMS MySQL	75
Gambar 4.5 Implementasi Antarmuka Login	76
Gambar 4.6 Implementasi Antarmuka Beranda Admin	77
Gambar 4.7 Implementasi Antarmuka Data Kedatangan	78
Gambar 4.8 Implementasi Antarmuka Tambah Data Kedatangan	78
Gambar 4.9 Implementasi Antarmuka Ubah Data Kedatangan	78
Gambar 4.10 Implementasi Antarmuka Pelatihan dan Pengujian	79
Gambar 4.11 Implementasi Antarmuka Detail Pelatihan	79
Gambar 4.12 Implementasi Antarmuka Prediksi Admin	80
Gambar 4.13 Implementasi Antarmuka Kelola Admin	81
Gambar 4.14 Implementasi Antarmuka Tambah Admin	81
Gambar 4.15 Implementasi Antarmuka Ubah Password Admin	81
Gambar 4.16 Implementasi Antarmuka Halaman Utama	82
Gambar 4.17 Implementasi Antarmuka Prediksi	82
Gambar 4.18 Implementasi Antarmuka Form Prediksi Manual	83
Gambar 4.19 Implementasi Antarmuka Prediksi Manual	83
Gambar 4.20 Grafik Pengaruh Learning Rate Terhadap MSE Pengujian	89
Gambar 4.21 Grafik Pengaruh Momentum (μ) Terhadap MSE Pengujian	90
Gambar 4.22 Grafik Pengaruh Hidden Neuron Terhadap MSE Pengujian	92
Gambar 4.23 Grafik Pengaruh Epoch Maksimum Terhadap MSE Pengujian	93
Gambar 4.24 Grafik Pengaruh Target Error Terhadap MSE Pengujian	94
Gambar 4.25 Perbandingan Data Hasil Prediksi Dengan Data Aktual	95

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait dan Usulan Penelitian	5
Tabel 2.2 Simbol ERD (Al Bahra, 2006)	20
Tabel 2.3 Notasi DFD (Al Bahra, 2006)	23
Tabel 3.1 Data Kedatangan Wisatawan Mancanegara Bandara Ngurah Rai	27
Tabel 3.2 Data Kedatangan Wisatawan Mancanegara dalam bentuk Time Series	29
Tabel 3.3 Plot Data Tiap Lag.....	30
Tabel 3.4 Pola Data Kedatangan Wisatawan Mancanegara	36
Tabel 3.5 Pola Data Kedatangan Ternormalisasi	39
Tabel 3.6 Pembagian Subset dengan K Fold untuk Time Series.....	41
Tabel 3.7 Inisialisasi Bobot Awal v Pelatihan Backpropagation	42
Tabel 3.8 Inisialisasi Bobot Awal w Pelatihan Backpropagation	43
Tabel 3.9 Nilai Input Pelatihan Backpropagation	43
Tabel 3.10 Bobot Akhir v Pelatihan Backpropagation.....	47
Tabel 3.11 Bobot Akhir w Pelatihan Backpropagation.....	47
Tabel 3.12 Nilai Input Pengujian Backpropagation	48
Tabel 3.13 Kebutuhan Fungsional Aplikasi	50
Tabel 3.14 Kebutuhan Non Fungsional Aplikasi	51
Tabel 3.15 Struktur Tabel tbl_admin.....	58
Tabel 3.16 Struktur Tabel tbl_data	59
Tabel 3.17 Struktur Tabel tbl_pelatihan	59
Tabel 3.18 Struktur Tabel tbl_prediksi.....	60
Tabel 4.1 Rencana Pengujian	84
Tabel 4.2 Parameter Pengujian Eksperimen 1	88
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Eksperimen 1	88
Tabel 4.4 Parameter Pengujian Eksperimen 2.....	89
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Eksperimen 2	90
Tabel 4.6 Parameter Pengujian Eksperimen 3	91
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Eksperimen 3	91
Tabel 4.8 Parameter Pengujian Eksperimen 4.....	92
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Eksperimen 4	92
Tabel 4.10 Parameter Pengujian Eksperimen 5.....	93

Tabel 4.11 Hasil Pengujian Eksperimen 5.....	94
Tabel 4.12 Parameter Terbaik	94
Tabel 4.13 Hasil Pelatihan dan Pengujian Terhadap Parameter Terbaik	95
Tabel 4.14 Perbandingan Data Hasil Prediksi dan Data Aktual.....	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Data Kedatangan Wisatawan Mancanegara Bandara Ngurah Rai.....	100
Lampiran 2. Tabel Pola Data Kedatangan Wisatawan Mancanegara	101
Lampiran 3. Tabel Pola Data Kedatangan Wisatawan Mancanegara Ternormalisasi	106
Lampiran 4. Implementasi Fungsi	111
Lampiran 5. Deskripsi dan Hasil Uji Fungsional	118

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup pelaksanaan dan penyusunan, serta sistematika penulisan tugas akhir mengenai Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Backpropagation* dengan Modifikasi Bobot Menggunakan Momentum dalam Memprediksi Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara ke Indonesia Melalui Bandara Ngurah Rai Bali.

1.1. Latar Belakang

Pariwisata merupakan salah satu faktor penting dalam perekonomian sebuah negara. Banyak negara bergantung pada industri pariwisata sebagai sumber pajak dan pendapatan untuk perusahaan yang menjual jasa kepada wisatawan. Berbagai tempat pariwisata yang tersebar di seluruh pelosok Indonesia memiliki daya tarik tersendiri bagi para wisatawan. Bali merupakan salah satu destinasi yang banyak diminati para wisatawan mancanegara. Bali adalah salah satu provinsi di Indonesia yang wilayahnya terdiri atas satu pulau, dan beberapa pulau kecil disekitarnya. Bali memiliki objek wisata yang sangat beragam, baik wisata alam, wisata budaya, dan wisata bahari. Banyaknya wisatawan yang berkunjung harus diimbangi dengan fasilitas tempat wisata itu sendiri. Jika lonjakan jumlah wisatawan mancanegara tidak diimbangi dengan fasilitas yang memadai tentunya akan meninggalkan kesan buruk bagi wisatawan dan mungkin akan berpikir dua kali untuk berkunjung kembali ke Indonesia.

Peramalan jumlah kedatangan wisatawan mancanegara ke Indonesia sangat dibutuhkan bagi pemerintah maupun pelaku bisnis pariwisata. Dengan mampu meramalkan jumlah kedatangan tersebut, diharapkan akan mampu mengoptimalkan persiapan dalam menerima kedatangan wisatawan mulai dari segi fasilitas hingga keamanan. Untuk itu dikembangkanlah suatu aplikasi yang mampu meramalkan jumlah kunjungan wisatawan mancanegara yang akan datang ke Indonesia melalui Bali per bulan dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan (JST).

JST merupakan sebuah model komputasi yang memiliki elemen pemrosesan dan arsitektur menyerupai otak manusia. Kemampuan JST dalam mengolah data *input* diperoleh dari serangkaian proses pelatihan dan pembelajaran yang sama seperti otak

manusia, sehingga dapat menghasilkan sebuah *output*. *Output* yang dihasilkan dari JST dapat berupa klasifikasi atau *clustering*, pengenalan pola, deteksi kemiripan, dan peramalan atau prediksi (Gurney, 1997).

Salah satu model JST yang mendukung prediksi atau peramalan adalah *backpropagation*. *Backpropagation* melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan dalam pengenalan pola yang digunakan selama pelatihan dan kemampuan jaringan dalam memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa dengan pola yang dipakai selama pelatihan (Siang, 2005).

Pada standar *backpropagation*, perubahan bobot didasarkan atas gradien yang terjadi untuk pola yang dimasukkan saat itu. Modifikasi yang dapat dilakukan adalah melakukan perubahan bobot yang didasarkan atas arah gradien pola terakhir dan pola sebelumnya (disebut momentum) yang dimasukkan. Penambahan momentum dimaksudkan untuk menghindari perubahan yang mencolok akibat adanya data yang sangat berbeda dengan yang lain (Siang, 2005).

Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah menggunakan JST metode *backpropagation* dengan modifikasi bobot menggunakan momentum untuk memprediksi jumlah kedatangan wisatawan mancanegara ke Indonesia melalui Bali. Aplikasi ini dibuat berbasis *web* agar mudah digunakan oleh siapa saja dimanapun dan kapanpun. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat membantu memberi gambaran berapa jumlah wisatawan yang datang, sehingga dapat mengoptimalkan persiapan dalam menerima kedatangan wisatawan mulai dari segi fasilitas hingga keamanan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, dapat dirumuskan sebuah permasalahan yaitu bagaimana mengimplementasikan JST metode *backpropagation* dengan modifikasi bobot menggunakan momentum untuk memprediksi jumlah kedatangan wisatawan mancanegara ke Indonesia melalui Bali.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan JST metode *backpropagation* dengan modifikasi bobot menggunakan momentum untuk memprediksi jumlah kedatangan wisatawan mancanegara ke Indonesia melalui Bali.
2. Mengetahui arsitektur dan parameter terbaik yang akan digunakan dalam proses pelatihan dan pengujian *backpropagation*.

Manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah aplikasi ini dapat digunakan untuk membantu persiapan dalam menerima kedatangan wisatawan mulai dari segi fasilitas hingga keamanan.

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Backpropagation* dengan Modifikasi Bobot Menggunakan Momentum dalam Memprediksi Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara ke Indonesia Melalui Bandara Ngurah Rai Bali adalah sebagai berikut:

- a. Prediksi dilakukan hanya pada satu bulan selanjutnya.
- b. Data yang digunakan adalah data jumlah kedatangan wisatawan mancanegara per bulan pada Bandara Ngurah Rai dari Januari 2008 hingga Desember 2016 yang diperoleh dari situs www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/80 [diakses tanggal 17 Oktober 2017]
- c. *Input* adalah berupa data *time series* jumlah kedatangan wisatawan mancanegara pada bulan-bulan sebelumnya.
- d. *Output* adalah berupa prediksi jumlah kedatangan wisatawan mancanegara pada bulan selanjutnya.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terbagi dalam beberapa pokok bahasan, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup, serta sistematika penulisan dalam pembuatan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori dan kajian pustaka yang berkaitan dan digunakan dalam penelitian tugas akhir ini. Kajian tersebut meliputi Jaringan Syaraf Tiruan, *Backpropagation*, serta teknik evaluasi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian Tugas Akhir. Penyelesaian masalah tersebut diawali dengan pengumpulan data, pembentukan pola data, normalisasi data, identifikasi data latih dan data uji, pelatihan *Backpropagation*, serta pengujian dan evaluasi, serta perhitungan manual dari metode-metode yang digunakan. Bab ini juga membahas tentang tahapan dalam pengembangan perangkat lunak yang mengacu pada model *Waterfall* yang dimulai dari analisis kebutuhan perangkat lunak, dan perancangan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai hasil eksperimen dan analisa pada penelitian yang dimulai dari penjelasan skenario eksperimen, dan hasil eksperimen dan analisa hasil dari setiap eksperimen yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini membahas mengenai kesimpulan dari uraian yang telah dijabarkan pada bab-bab sebelumnya dan saran untuk pengembalian penelitian lebih lanjut