

**APLIKASI PREDIKSI JUMLAH PENDERITA PENYAKIT
BERSUMBER BINATANG YANG TERJADI DI KOTA SEMARANG
MENGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN METODE
*BACKPROPAGATION***



SKRIPSI

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Pada Jurusan Ilmu Komputer/Informatika**

Disusun oleh:

Raditya Lucky R

24010310130066

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

2014

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Aplikasi Prediksi Jumlah Penderita Penyakit Bersumber Binatang yang Terjadi di Kota Semarang menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Backpropagation*

Nama : Raditya Lucky R

NIM : 24010310130066

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 24 Juni 2014 dan dinyatakan lulus pada tanggal 7 Juli 2014.

Semarang, 15 Juli 2014

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Komputer/Informatika

FSM UIN DIPONEGORO



Nuridin Bahtiar S.Si, MT

NIP. 19790720 200312 1 002

Panitia Penguji Tugas Akhir

Ketua

Drs. Suhartono, M.Kom

NIP. 19550407 198303 1 003

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Aplikasi Prediksi Jumlah Penderita Penyakit Bersumber Binatang yang Terjadi di Kota Semarang menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Backpropagation*
Nama : Raditya Lucky R
NIM : 24010310130066

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 24 Juni 2014.

Pembimbing Utama

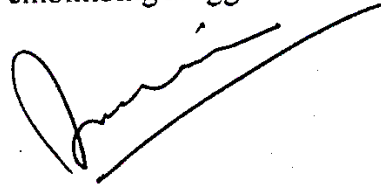


Sutikno, M.Cs.

NIP. 19790524 200912 1 003

Semarang, ¹⁵ Juli 2014

Pembimbing Anggota



Dra. Indriyati, M.Kom

NIP. 19520610 198303 2 001

ABSTRAK

Berdasarkan Profil Kesehatan Kota Semarang tahun 2012, jumlah penderita beberapa penyakit bersumber binatang mengalami peningkatan, antara lain DBD (Demam Berdarah *Dengue*), Malaria dan *Leptospirosis*. Tindakan preventif dari pemerintah diharapkan dapat menekan peningkatan jumlah penderita. Dengan mengetahui penyakit yang diprediksi mengalami peningkatan jumlah penderita, maka pemerintah dapat melakukan tindakan pencegahan agar penyakit tidak cepat mewabah. Dinas Kesehatan Kota Semarang mengkategorikan Penyakit DBD, Malaria dan *Leptospirosis* dalam Penyakit Bersumber Binatang dengan tiga penyakit lainnya, yaitu Rabies, *Chikungunya* dan Flu Burung. Prediksi adalah kegiatan memperkirakan apa yang terjadi pada masa yang akan datang berdasarkan data yang relevan pada masa lalu dan menempatkannya dalam model matematis. Data penyakit Bersumber Binatang tersedia dalam bentuk *time series* dengan rangkaian data $x_{t-1}, x_{t-2}, \dots, x_{t-p}$ dan data yang diprediksi adalah x_t . Data jumlah penderita penyakit bersifat kontinu dan memiliki tren yang dinamis, maka metode yang dibutuhkan untuk melakukan prediksi adalah metode yang kompleks dan dapat mempelajari ketidakpastian dalam setiap periode yang dapat diakomodasi dengan JST. Salah satu algoritma JST yaitu *Backpropagation* telah dibuktikan Ria Apriyani dalam *Implementation of Artificial Neural Network Backpropagation Method in Predicting Stock Price PT. Indosat Using Matlab 7.1* dapat menghasilkan akurasi terbaik sebesar 99.85 %. Penelitian Stephen Roy Imantaka dalam Sistem Pengenalan Wajah Berbasis *Ensemble Neural Network* untuk Citra Inframerah membandingkan *Backpropagation* dengan metode acak memerlukan iterasi 300 *epoch*, sedangkan dengan metode *Nguyen Widrow* membutuhkan 60 *epoch*. Jumlah penderita penyakit bersumber binatang per bulan dalam satu tahun digunakan sebagai masukan dengan jumlah penderita penyakit pada satu bulan ke depan sebagai keluaran. Arsitektur *backpropagation* menggunakan dua belas neuron layer input, satu layer tersembunyi dengan jumlah neuron yang dapat diubah-ubah dan satu neuron pada layer output. Percobaan dilakukan dengan menggunakan alfa (laju pemahaman) dari 0.3 sampai 0.7 dengan peningkatan 0.1, jumlah neuron tersembunyi 10 sampai 100 dengan peningkatan 10, maksimum *epoch* 100000, dan minimum *error* 0.00001.

Kata kunci: penyakit bersumber binatang, jaringan syaraf tiruan, *backpropagation*, *time series*, *Nguyen Widrow*

ABSTRACT

Based on Health Profile 2012 of Semarang City, the number of patients with zoonosis disease have increased, among other DF (Dengue Fever), malaria and leptospirosis. Preventive action of the government is expected to reduce the increase in the number of patients. By knowing the disease is predicted to increase the number of patients, then the government can take action to prevent the disease will quickly spread. Semarang City Health Office categorize Dengue fever, Malaria and Leptospirosis in zoonosis disease with three other diseases, that is Rabies, Chikungunya and Bird Flu. Prediction is an activity to predict what happens in the future based on the relevant data in the past and put it in a mathematical model. The number of zoonosis patients are available in the form of time series data sets $x_{t-1}, x_{t-2}, \dots, x_{t-p}$ and predicted data is x_t . The number of patients the disease is continuous and has a dynamic trend, the methods needed to carry out the prediction is a complex method and can learn uncertainty in each period that can be accommodated with NN (Neural Network). One of the NN algorithm is Backpropagation that has been demonstrated Ria Apriyani in the Implementation of Neural Network Backpropagation Method in Predicting Stock Price PT. Indosat Using Matlab 7.1 that can produce the best accuracy of 99.85%. Research Stephen Roy Imantaka Face Recognition System Based on Neural Network Ensemble for Infrared Imagery compare backpropagation with random method requires iteration 300 epochs, while Nguyen Widrow method requires 60 epoch. Number of patients with zoonosis disease per month in one year pattern are used as inputs and the number of patients with zoonosis disease in the next month as output. The backpropagation architecture use twelve neurons in the input layer, one hidden layer with the number of neurons that can be changed dynamicly and one neuron in the output layer. The experiments were performed using alpha (learning rate) from 0.3 to 0.7 with an increase in 0.1, the number of neurons in the hidden layer from 10 to 100 with an increase in 10, the maximum epoch 100000, and the minimum error is 0.00001.

Keywords: zoonosis disease, neural networks, backpropagation, time series, Nguyen Widrow

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat Rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Aplikasi Prediksi Jumlah Penderita Penyakit Bersumber Binatang yang Terjadi di Kota Semarang menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Backpropagation*” dengan baik dan lancar. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Jurusan Ilmu Komputer / Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang.

Sebagai pelaksanaan penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis banyak mendapat bimbingan, arahan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih dengan tulus kepada :

1. Dr. Muhammad Nur, DEA, selaku Dekan FSM UNDIP.
2. Nurdin Bahtiar, S.Si, M.T, selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer / Informatika.
3. Indra Waspada, ST, MTI, selaku Koordinator tugas akhir.
4. Sutikno, M.Cs, selaku dosen pembimbing I.
5. Dra. Indriyati, M.Kom, selaku dosen pembimbing II.
6. Keluarga yang telah memberikan dukungan, semangat dan doa.
7. Teman-teman Jurusan Ilmu Komputer / Informatika FSM UNDIP tingkatan 2010 atas bantuan, kebaikan dan dukungannya.
8. Semua pihak yang telah membantu hingga selesainya tugas akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah membalas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak terdapat kekurangan baik dari penyampaian materi maupun isi dari materi itu sendiri. Hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan dari penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan juga pembaca pada umumnya.

Semarang, Juni 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4. Ruang Lingkup	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Penyakit Bersumber Binatang	5
2.2. Jaringan Syaraf Tiruan.....	9
2.3. <i>Backpropagation</i>	10
2.4. Prediksi <i>Time Series</i>	18
2.5. Konsep <i>Object Oriented</i>	21
a. <i>Class</i>	21
b. <i>Object</i>	21
c. Atribut.....	21
d. Metode	21
e. Abstraksi	21
f. Enkapsulasi	22
2.6. <i>Unified Process</i>	21

2.7. <i>Unified Modelling Language</i>	25
a. <i>Things</i>	25
b. <i>Relationship</i>	26
c. <i>Diagram</i>	26
2.8. <i>Aplikasi</i>	30
2.9. <i>PHP Hypertext Preprocessor</i>	30
2.10. <i>MySQL</i>	30
BAB III DEFINISI KEBUTUHAN, ANALISIS, PERANCANGAN DAN ANALISIS	
PERHITUNGAN	32
3.1 <i>Definisi Kebutuhan</i>	32
3.1.1 <i>Deskripsi Umum</i>	33
3.1.2 <i>Model Use Case</i>	33
3.1.2.1 <i>Actor</i>	33
3.1.2.2 <i>Use Case</i>	34
3.1.2.3 <i>Use Case Diagram</i>	35
3.1.2.4 <i>Use Case Detail</i>	35
3.2 <i>Analisis</i>	42
3.2.1. <i>Realisasi Use Case Tahap Analisis</i>	42
3.2.2. <i>Class Analysis</i>	46
3.3 <i>Perancangan</i>	48
3.3.1 <i>Realisasi Use Case Tahap Perancangan</i>	49
3.3.2 <i>Class Design</i>	60
3.3.3 <i>Perancangan Database</i>	61
3.4 <i>Analisis Perhitungan</i>	64
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	75
4.1. <i>Implementasi</i>	75
4.1.1. <i>Spesifikasi Perangkat</i>	75
4.1.2. <i>Implementasi Class</i>	75
4.1.3. <i>Implementasi Database</i>	76
4.1.4. <i>Implementasi Antarmuka</i>	78
4.2. <i>Pengujian</i>	82

4.2.1. Perencanaan Pengujian.....	83
4.2.2. Pelaksanaan Pengujian	83
4.2.3. Evaluasi Pengujian	83
4.3. Percobaan Pelatihan dan Pengujian Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i> . 87	
4.3.1. Percobaan Pelatihan dan Pengujian Penyakit Malaria	87
4.3.2. Percobaan Pelatihan dan Pengujian Penyakit Demam Berdarah <i>Dengue</i>	90
4.3.3. Percobaan Pelatihan dan Pengujian Penyakit <i>Chikugunya</i>	92
4.3.4. Percobaan Pelatihan dan Pengujian Penyakit Rabies.....	95
4.3.5. Percobaan Pelatihan dan Pengujian Penyakit <i>Leptospirosis</i>	98
4.3.6. Percobaan Pelatihan dan Pengujian Penyakit Flu Burung	101
 BAB V PENUTUP	 105
5.1. Kesimpulan	105
5.1. Saran	106
 DAFTAR PUSTAKA.....	 108

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur neuron pada JST	10
Gambar 2.2. Arsitektur Jaringan <i>Backpropagation</i>	11
Gambar 2.3. Grafik Sigmoid Biner	12
Gambar 2.4. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan untuk <i>time series</i>	20
Gambar 2.5. Hubungan Fase dengan <i>Workflow</i> dalam <i>Unified Process</i>	23
Gambar 3.1. Gambaran Umum Aplikasi Prediksi Jumlah Penderita Penyakit Bersumber Binatang yang Terjadi di Kota Semarang menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode <i>Backpropagation</i>	33
Gambar 3.2. <i>Use Case Diagram</i> Aplikasi Prediksi Jumlah Penderita Penyakit Bersumber Binatang yang Terjadi di Kota Semarang menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode <i>Backpropagation</i>	35
Gambar 3.3. Sketsa Antarmuka Mengelola data penyakit	37
Gambar 3.4. Sketsa Antarmuka Melakukan Pelatihan	38
Gambar 3.5. Sketsa Antarmuka Melakukan Pengujian	39
Gambar 3.6. Sketsa Antarmuka Melakukan prediksi	40
Gambar 3.7. Sketsa Antarmuka Melakukan prediksi dengan hasil prediksi dan keakuratan	40
Gambar 3.8. Sketsa Antarmuka Melihat histori data penyakit.....	41
Gambar 3.9. Sketsa Antarmuka Melihat status prediksi	42
Gambar 3.10. Sketsa Antarmuka Melihat status prediksi beserta hasil prediksi dan keakuratan	42
Gambar 3.11. <i>Analysis Class Diagram</i> Mengelola data.....	43
Gambar 3.12. <i>Analysis Class Diagram</i> Melakukan Pelatihan.....	43
Gambar 3.13. <i>Analysis Class Diagram</i> Melakukan Pengujian	44
Gambar 3.14. <i>Analysis Class Diagram</i> Melakukan Prediksi	45
Gambar 3.15. <i>Analysis Class Diagram</i> Melihat Histori Data	45
Gambar 3.16. <i>Analysis Class Diagram</i> Melihat Status Prediksi	46
Gambar 3.17. <i>Class Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Mengelola data.....	49
Gambar 3.18. <i>Sequence Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Mengelola data.....	50
Gambar 3.19. <i>Class Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Melakukan Pelatihan.....	51

Gambar 3.20. <i>Sequence Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Melakukan Pelatihan.....	52
Gambar 3.21. <i>Class Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Melakukan Pengujian.....	53
Gambar 3.22. <i>Sequence Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Melakukan Pengujian	54
Gambar 3.23. <i>Class Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Melakukan Prediksi.....	55
Gambar 3.24. <i>Sequence Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Melakukan Prediksi	56
Gambar 3.25. <i>Class Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Melihat Histori Data.....	57
Gambar 3.26. <i>Sequence Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Melihat Histori Data	57
Gambar 3.27. <i>Class Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Melihat Status Prediksi	58
Gambar 3.28. <i>Sequence Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Melihat Status Prediksi	59
Gambar 3.29. Hubungan Asosiasi pada <i>Entity Class</i>	61
Gambar 3.30. Arsitektur Jaringan untuk perhitungan prediksi penyakit <i>Leptospirosis</i>	65
Gambar 4.1. Mengelola Data untuk data penyakit	79
Gambar 4.2. Melakukan Pelatihan	79
Gambar 4.3. Melakukan Pengujian	80
Gambar 4.4. Melakukan Prediksi	80
Gambar 4.4. Hasil prediksi beserta keakuratan	81
Gambar 4.5. Melihat Data penyakit.....	81
Gambar 4.6. Melihat prediksi	82
Gambar 4.6. Melihat status beserta hasil prediksi beserta keakuratan prediksi	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Notasi <i>Use case</i> Diagram	27
Tabel 2.2. Simbol <i>Class Diagram</i>	28
Tabel 2.3. Simbol <i>Streotype</i>	29
Tabel 2.4. Simbol <i>Sequence Diagram</i>	29
Tabel 3.1. Daftar <i>Actor</i> pada Aplikasi	34
Tabel 3.2. Daftar <i>Use Case</i> Aplikasi	34
Tabel 3.3. <i>Use case detail</i> untuk <i>use case</i> Mengelola Data	36
Tabel 3.4. <i>Use case detail</i> untuk <i>use case</i> Melakukan Pelatihan	37
Tabel 3.5. <i>Use case detail</i> untuk <i>use case</i> Melakukan Pengujian	38
Tabel 3.6. <i>Use case detail</i> untuk <i>use case</i> Melakukan Prediksi	39
Tabel 3.7. <i>Use case detail</i> untuk <i>use case</i> Melihat histori data.....	40
Tabel 3.8. <i>Use case detail</i> untuk <i>use case</i> Melihat hasil prediksi.....	41
Tabel 3.9. Identifikasi <i>Class Analysis</i>	46
Tabel 3.10. Tanggung Jawab dan Atribut Class	47
Tabel 3.11. Hasil Identifikasi <i>Class Design</i>	60
Tabel 3.12. Hasil Identifikasi Tabel di Skema <i>Database</i>	62
Tabel 3.13. Struktur Tabel Atur Pelatihan.....	62
Tabel 3.14. Struktur Tabel Data Penyakit	63
Tabel 3.15. Struktur Tabel Bobot	63
Tabel 3.16. Struktur Tabel Pengujian.....	64
Tabel 3.17. Struktur Tabel Users	64
Tabel 3.18. Data Jumlah Penderita Penyakit <i>Leptospirosis</i>	63
Tabel 3.19. Data Jumlah Penderita Penyakit <i>Leptospirosis</i> diubah dalam urutan waktu....	64
Tabel 3.20. Data Jumlah Penderita Penyakit <i>Leptospirosis</i> setelah ditransformasi	64
Tabel 3.21. Pola dari Data Jumlah Penderita Penyakit <i>Leptospirosis</i>	68
Tabel 3.22. Variabel dalam Metode <i>Backpropagation</i>	69
Tabel 3.23. Bobot layer input ke layer tersembunyi.....	69
Tabel 3.24. Bobot layer tersembunyi layer output	69
Tabel 3.25. Perubahan nilai bobot ke unit tersembunyi	72
Tabel 3.25. Bobot baru lapisan masukan ke lapisan tersembunyi.....	73

Tabel 3.26. Bobot akhir lapisan tersembunyi ke lapisan keluaran	74
Tabel 3.27. Bobot akhir lapisan masukan ke lapisan tersembunyi.....	74
Tabel 4.1. Implementasi Class.....	76
Tabel 4.2. Tabel Atur Pelatihan.....	76
Tabel 4.3. Tabel Data Penyakit	77
Tabel 4.4. Tabel Bobot	78
Tabel 4.5. Tabel Pengujian	78
Tabel 4.6. Tabel Users	78
Tabel 4.7. Tabel Rencana Pengujian	83
Tabel 4.8. Hasil dan evaluasi pengujian Aplikasi Prediksi Jumlah Penderita Penyakit Bersumber Binatang yang Terjadi di Kota Semarang menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Metode <i>Backpropagation</i>	84
Tabel 4.9. Hasil pelatihan dan pengujian penyakit Malaria	87
Tabel 4.10. Hasil pelatihan dan pengujian penyakit Demam Berdarah Dengue	90
Tabel 4.11. Hasil pelatihan dan pengujian penyakit Chikungunya	93
Tabel 4.12. Hasil pelatihan dan pengujian penyakit Rabies.....	95
Tabel 4.13. Hasil pelatihan dan pengujian penyakit Leptospirosis	98
Tabel 4.14. Hasil pelatihan dan pengujian penyakit Flu Burung	101
Tabel 4.15. Variabel jaringan <i>Backpropagation</i> untuk penyakit bersumber binatang dengan pelatihan tercepat.....	104
Tabel 4.16. Variabel jaringan <i>Backpropagation</i> untuk penyakit bersumber binatang yang menghasilkan pengujian dengan MAPE terkecil	104

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1. Fungsi Aktivasi <i>Sigmoid Biner</i>	12
Persamaan 2.2. Turunan Fungsi Aktivasi <i>Sigmoid Biner</i>	12
Persamaan 2.3. Transformasi data.....	12
Persamaan 2.4. <i>Summation Function</i> Layer Masukan	15
Persamaan 2.5. Penerapan Fungsi Aktivasi Keluaran Layer Tersembunyi.....	15
Persamaan 2.6. <i>Summation Function</i> Layer Tersembunyi	15
Persamaan 2.7. Penerapan Fungsi Aktivasi Keluaran Layer Keluaran	15
Persamaan 2.8. Kesalahan Unit Keluaran	15
Persamaan 2.9. Suku Perubahan Bobot w yang Menuju Unit Keluaran	15
Persamaan 2.10. Menjumlahkan Delta Masukan dengan Bobot w	15
Persamaan 2.11. Kesalahan Informasi.....	15
Persamaan 2.12. Suku Perubahan Bobot v yang Menuju Unit Tersembunyi.....	16
Persamaan 2.13. Bobot Baru w yang Menuju Unit Keluaran	16
Persamaan 2.14. Bobot Baru v yang Menuju Unit Tersembunyi	16
Persamaan 2.15. MSE (<i>Means Square Error</i>).....	17
Persamaan 2.16. MAPE (<i>Means Absolute Percentage Error</i>)	17
Persamaan 2.17. Faktor Skala β	18
Persamaan 2.18. Nilai mutlak sebaran v	18
Persamaan 2.19. Bobot Baru inisialiasi <i>Nguyen Widrow</i>	18
Persamaan 2.20. Persamaa <i>Time Series</i>	20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Data Jumlah Penderita Penyakit Bersumber Binatang	110
Lampiran 2. Surat Keterangan Pengambilan Data	110

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, dan sistematika penulisan tugas akhir mengenai Aplikasi Prediksi Jumlah Penderita Penyakit Bersumber Binatang yang Terjadi di Kota Semarang menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Backpropagation*.

1.1. Latar Belakang Masalah

Berdasarkan Profil Kesehatan Kota Semarang tahun 2012, jumlah penderita penyakit bersumber binatang rata-rata mengalami peningkatan antara lain penyakit DBD (Demam Berdarah *Dengue*), Malaria dan *Leptospirosis*. IR (*incidence rate*) DBD Kota Semarang selalu lebih tinggi dari IR DBD Jawa Tengah dan IR DBD Nasional dari tahun 2006 sampai tahun 2012. *Incidence rate* ialah jumlah kasus baru per populasi dalam waktu tertentu. Tahun 2012 IR DBD Kota Semarang adalah 70.9 yang tiga kali lebih tinggi dari IR DBD Jawa Tengah yaitu 19,29 [6]. Kasus Malaria di Kota Semarang mengalami peningkatan dari 14 orang pada tahun 2011 menjadi 20 orang pada tahun 2012. Kasus *Leptospirosis* juga mengalami peningkatan dari 70 orang pada tahun 2011 menjadi 81 orang pada tahun 2012 [6].

Tindakan preventif dari pemerintah diharapkan dapat menekan masalah peningkatan jumlah penderita penyakit tersebut. Dengan mengetahui penyakit yang diprediksi akan mengalami peningkatan jumlah penderita, maka pemerintah dapat melakukan tindakan pencegahan agar penyakit tersebut tidak cepat mewabah. Ketika hasil prediksi jumlah penderita penyakit, misalnya DBD mengalami peningkatan penderita, maka pemerintah dapat melakukan upaya pencegahan dengan menekan penyebab timbulnya penyakit DBD, misalnya dengan melakukan pengasapan nyamuk secara berkala. Dinas Kesehatan Kota Semarang memasukkan Penyakit DBD, Malaria dan *Leptospirosis* dalam kategori Penyakit Bersumber Binatang. Selain penyakit tersebut terdapat tiga penyakit lainnya, yaitu Rabies, *Chikungunya* dan Flu Burung. Keenam penyakit tersebut dapat dilakukan prediksi untuk mengetahui jumlah penderita pada bulan berikutnya sehingga Dinas Kesehatan Kota Semarang, khususnya bidang

P2B2 (Pemberantasan Penyakit Bersumber Binatang) dapat melakukan tindakan preventif pada penyakit yang mengalami lonjakan penderita.

Prediksi adalah kegiatan memperkirakan apa yang terjadi pada masa yang akan datang berdasarkan data yang relevan pada masa lalu dan menemukannya dalam suatu bentuk model matematis. Data penyakit Bersumber Binatang tersedia dalam bentuk *time series* dengan rangkaian data $x_{t-1}, x_{t-2}, \dots, x_{t-p}$ dan data yang akan diprediksi adalah x_t . Data jumlah penderita penyakit bersifat kontinu dan memiliki tren yang dinamis, maka metode yang dibutuhkan untuk melakukan prediksi adalah metode yang kompleks dan dapat mengakomodasi ketidakpastian dalam setiap periode. Karakteristik tersebut dapat diakomodasi oleh Jaringan Syaraf Tiruan (JST) yang tidak hanya dapat menganalisis data *time series*, tapi juga dapat mempelajari data untuk dilakukan prediksi pada periode selanjutnya [18].

Salah satu algoritma JST yaitu *Backpropagation* telah dibuktikan Ria Apriyani dalam *Implementation of Artificial Neural Network Backpropagation Method in Predicting Stock Price PT. Indosat Using Matlab 7.1* dapat menghasilkan akurasi terbaik sebesar 99.85 % [1]. Algoritma *Backpropagation* dapat dioptimalkan dengan penambahan algoritma *Nguyen Widrow* untuk mengoptimalkan inisialisasi bobot. Penelitian Stephen Roy Imantaka dalam Sistem Pengenalan Wajah Berbasis *Ensemble Neural Network* untuk Citra Inframerah menunjukkan *Backpropagation* dengan metode acak memerlukan iterasi sebanyak 300 *epoch*, sedangkan dengan metode *Nguyen Widrow* hanya membutuhkan 60 *epoch* [10].

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, dapat dirumuskan permasalahan yang dihadapi, yaitu :

1. Bagaimana menerapkan algoritma *Backpropagation* dengan optimalisasi bobot algoritma *Nguyen Widrow* pada data yang berbentuk *time series*?
2. Bagaimana membuat aplikasi yang mampu melakukan prediksi jumlah penderita penyakit bersumber binatang yang terjadi di kota Semarang?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah aplikasi yang mampu melakukan prediksi jumlah penderita penyakit bersumber binatang yang terjadi di kota Semarang menggunakan algoritma *Backpropagation*.

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi dapat digunakan untuk memprediksi jumlah penderita penyakit bersumber binatang yang terjadi di Kota Semarang pada satu bulan berikutnya.
2. Diharapkan pemerintah dapat menggunakannya sehingga dapat mengetahui jenis penyakit yang akan mengalami peningkatan yang signifikan berdasarkan hasil prediksi untuk dilakukan tindakan pencegahan.

1.4. Ruang Lingkup

Dalam penyusunan tugas akhir ini, diberikan ruang lingkup yang jelas agar pembahasan lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penulisan. Beberapa ruang lingkup tersebut diantaranya ialah sebagai berikut:

- 1) Prediksi yang dilakukan hanya pada satu bulan ke depan.
- 2) Data yang diolah oleh aplikasi diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Semarang.
- 3) Prediksi dilakukan terhadap enam penyakit bersumber binatang yang terdapat pada Profil Kesehatan Kota Semarang meliputi Malaria, Demam Berdarah *Dengue*, Chikungunya, Rabies, *Leptospirosis* dan Flu Burung.
- 4) Aplikasi yang dikembangkan menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation*.
- 5) Aplikasi dibuat menggunakan bahasa PHP (*Hypertext Preprocessor*) dengan *Framework CodeIgniter* dan integrasi sistem manajemen basis data MySQL.
- 6) Arsitektur jaringan syaraf tiruan hanya terdiri dari satu jaringan tersembunyi dengan jumlah neuron jaringan tersembunyi yang dapat diubah-ubah.

1.5. Sistematika Penulisan

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

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II DASAR TEORI

Bab ini menyajikan dasar teori yang berhubungan dengan topik tugas akhir. Dasar teori yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini meliputi Penyakit Bersumber Binatang, Jaringan Syaraf Tiruan, *Backpropagation*, Prediksi *Time Series*, Konsep *Object Oriented*, *Unified Process*, *Unified Modeling Language (UML)*, Aplikasi, *PHP Hypertext Preprocessor*, dan *Mysql*.

BAB III DEFINISI KEBUTUHAN, ANALISIS, DAN PERANCANGAN

Bab ini membahas tahap definisi kebutuhan, analisis, perancangan dan analisis perhitungan, serta hasil yang didapat pada keempat tahap tersebut.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini membahas proses pengembangan perangkat lunak dan hasil yang didapat pada tahap implementasi. Bab ini juga berisi rincian pengujian perangkat lunak yang dibangun dengan metode *black box*.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diambil berkaitan dengan perangkat lunak yang dikembangkan dan saran-saran untuk pengembangan perangkat lunak lebih lanjut.