

# **PREDIKSI JUMLAH PENDUDUK MENGGUNAKAN ALGORITMA *BACKPROPAGATION***

*Diajukan sebagai Syarat untuk Menyelesaikan Pendidikan Program Studi S-1  
Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya*



Oleh:

**M. BAGUS AFFANDI**

09021181320053

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**PREDIKSI JUMLAH PENDUDUK MENGGUNAKAN  
ALGORITMA *BACKPROPAGATION***

Oleh :

**M. BAGUS AFFANDI**

09021181320053

Pembimbing I



Samsuryadi, M.Kom., Ph.D  
NIP. 197102041997021003

Indralaya, 11 Januari 2021  
Pembimbing II



Kanda Januar Miraswan, M.T  
NIP. 199001092019031012

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.  
NIP. 197812222006042003

## TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari rabu, tanggal 30 Desember 2020 telah dilaksanakan Ujian Sidang Tugas Akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : M. Bagus Affandi

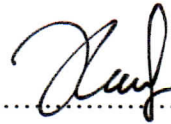
NIM : 09021181320053

Judul : Prediksi Jumlah Penduduk Menggunakan Algoritma *Backpropagation*

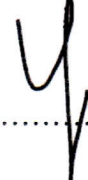
1. Pembimbing I  
Samsuryadi, M.Kom., Ph.D.  
NIP. 197102041997021003



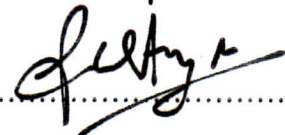
2. Pembimbing II  
Kanda Januar Miraswan, M.T.  
NIP. 199001092019031012



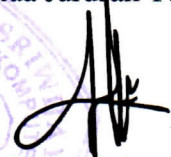
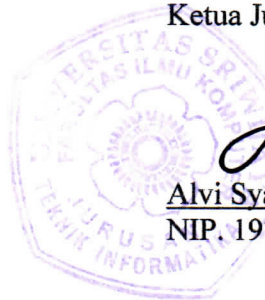
3. Penguji I  
Yunita, M.Cs.  
NIP. 198306062015041002



4. Penguji II  
Desty Rodiah, M.T.  
NIP. 1671016112890005



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.  
NIP. 197812222006042003

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Bagus Affandi

NIM : 09021181320053

Jurusan : Teknik Informatika

Judul Skripsi : Prediksi Jumlah Penduduk Menggunakan Algoritma  
*Backpropagation*

Hasil pengecekan *Software iThenticate/Turnitine* : 17%

Menyatakan bahwa Laporan Proyek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan Proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Indralaya, 11 Januari 2021



M. Bagus Affandi

NIM. 09021181320053

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- Jangan Menyerah Apapun Keadaanmu dan Apapun Masalah yang Menimpamu, Ingatlah Orang-Orang yang Selalu Mendoakanmu.

Kupersembahkan Hasil Karyaku ini Kepada :

- ❖ Allah SWT
- ❖ Kedua Orang Tuaku (Ibunda Siti Nurnani dan Ayahanda Paino) yang Tidak Pernah Berhenti Memberikan Dukungan dan Doa untuk Anaknya
- ❖ Adikku Tercinta (Calon Dokter, Ulfa Ardy Pramesti)
- ❖ Keluarga dan Kerabat yang Selalu Mendukungku
- ❖ Kekasih (Indri Nomita Sari)
- ❖ IF Reguler 2013
- ❖ Almamaterku
- ❖ Sahabat yang Selalu Ada dalam Cerita Hidupku
- ❖ 'Diri Sendiri'

# **PREDICTION OF THE NUMBER OF POPULATIONS USING BACKPROPAGATION ALGORITHM**

M. Bagus Affandi ( 09021181320053 )

Department of Informatics , Faculty of Computer Science  
Sriwijaya University

## **ABSTRACT**

Population prediction is carried out in an effort to determine the population in the future. Because the population in the future is not easy to know with certainty, this research predicts the population using artificial neural networks with the backpropagation algorithm, because it can project the population in the future based on time series data in previous periods. The advantage of the backpropagation algorithm is that it has high accuracy. The level of error in this study was measured using MAPE. Based on testing in predicting population numbers in Musi Rawas Regency using the backpropagation algorithm with architectural test designs 13-7-1, 13-14-1 and 13-27-1 with a learning rate of 0.1; 0.3; 0.5; 0.7 to 14 data using data for 15 years, the best results are obtained in testing the 13-7-1 architecture, with 13 input nodes, 7 hidden nodes, and 1 output, and a learning rate of 0.1 which gives MAPE value of 0.519% with an accuracy of 99.48%.

*Keywords : population prediction, artificial neural network , backpropagation algorithm.*

**PREDIKSI JUMLAH PENDUDUK MENGGUNAKAN  
ALGORITMA *BACKPROPAGATION***

M. Bagus Affandi ( 09021181320053 )

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Sriwijaya

**ABSTRAK**

Prediksi jumlah penduduk dilakukan sebagai upaya untuk mengetahui jumlah penduduk dimasa yang akan datang. Karena jumlah penduduk dimasa yang akan datang tidak mudah diketahui secara pasti, maka pada penelitian ini dilakukan prediksi jumlah penduduk menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation*, karena dapat memproyeksikan jumlah penduduk dimasa yang akan datang berdasarkan data runtut waktu pada masa-masa sebelumnya. Kelebihan algoritma *backpropagation* adalah memiliki akurasi yang tinggi. Tingkat *error* pada penelitian ini diukur menggunakan MAPE. Berdasarkan pengujian dalam prediksi jumlah penduduk di Kabupaten Musi Rawas menggunakan algoritma *backpropagation* dengan rancangan uji arsitektur 13-7-1, 13-14-1 dan 13-27-1 dengan *learning rate* 0,1; 0,3; 0,5; 0,7 terhadap 14 data menggunakan data selama 15 tahun, hasil terbaik didapatkan pada pengujian terhadap arsitektur 13-7-1, dengan 13 node *input*, 7 node *hidden*, dan 1 *output*, serta *learning rate* 0,1 yang memberikan nilai MAPE 0,519% dengan akurasi sebesar 99,48%.

*Kata Kunci : prediksi penduduk, jaringan syaraf tiruan, algoritma  
backpropagation.*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya persembahkan kepada Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya yang telah diberikan kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir yang berjudul “Prediksi Jumlah Penduduk Menggunakan Algoritma *Backpropagation*” disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan program Strata-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Jurusan Teknik Informatika di Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan dan motivasi selama proses penelitian ini dilaksanakan. Secara khusus Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas segala berkah dan rahmat-Nya.
2. Diri Sendiri, M. Bagus Affandi yang tidak patah semangat selama penyelesaian tugas akhir ini.
3. Keluarga tercinta, Ibu dan Ayah yang selalu menyemangati, memberikan dukungan moral dan materil, serta selalu menyebut namaku didalam setiap doanya. Saudaraku, adikku tercinta, seorang calon dokter yang selalu senantiasa menjadi tempat mencurahkan keluh kesah. Keluarga besar beserta kerabat yang juga selalu memberikan semangat dan dukungan.
4. Kekasih, yang juga selalu menemani dan memberikan dukungan selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak Jaidan Jauhari, M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.



7. Bapak Samsuryadi, M.Kom., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Kanda Januar Miraswan, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan dan memotivasi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Ibu Yunita, M.Cs., dan Ibu Desty Rodiah, M.T., selaku penguji Tugas Akhir yang telah memberikan nasihat dan saran yang membangun.
9. Bapak M. Fachrurrozi, M.T. Selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan saran dan arahan selama masa perkuliahan.
10. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Informatika yang telah memberikan bekal ilmu selama masa perkuliahan.
11. Teman seperjuangan Teknik Informatika Angkatan 2013.
12. Seluruh Staf Administrasi dan Pegawai yang telah membantu dalam urusan administrasi.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir yang disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Oleh karena itu, kritik dan saran membangun sangat diharapkan untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, 11 Januari 2021

M. Bagus Affandi

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Rumusan Masalah.....	I-2
1.3. Tujuan Penelitian.....	I-3
1.4. Manfaat Penelitian .....	I-3
1.5. Batasan Masalah .....	I-4
1.6. Sistematika Penulisan .....	I-4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>II-1</b>
2.1. Penelitian Terkait.....	II-1
2.2. Penduduk.....	II-2
2.3. Prediksi.....	II-3
2.4. Jaringan Syaraf Tiruan.....	II-4

2.4.1. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan.....	II-5
2.4.2. Ruang Lingkup Jaringan Syaraf Tiruan.....	II-6
2.4.3. Konsep Dasar Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan.....	II-7
2.4.4. Algoritma Pembelajaran .....	II-7
2.4.5. Algoritma <i>Backpropagation</i> .....	II-8
2.5. Normalisasi dan Denormalisasi .....	II-14
2.6. <i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i> .....	II-15
2.7. Metode Pengembangan Perangkat Lunak .....	II-15
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>III-1</b>
3.1. Unit Penelitian .....	III-1
3.2. Metode Pengumpulan Data .....	III-1
3.2.1. Jenis Data .....	III-1
3.2.2. Sumber Data .....	III-1
3.2.3. Pengumpulan Data .....	III-1
3.3. Tahapan Penelitian .....	III-2
3.3.1. Mendefinisikan Masalah dan Tahapan Penyelesaiannya .....	III-3
3.3.2. Menentukan Kerangka Kerja.....	III-3
3.3.3. Mengumpulkan Dasar Teori yang Berkaitan dengan Penelitian..	III-3
3.3.4. Mengumpulkan Data Uji .....	III-4
3.3.5. Menetapkan Kriteria Pengujian .....	III-4
3.3.6. Menentukan Alat yang Digunakan dalam Penelitian .....	III-8
3.3.7. Melakukan Pengembangan Perangkat Lunak .....	III-8
3.3.8. Melakukan Pengujian Penelitian .....	III-8
3.3.9. Menganalisis dan Menarik Kesimpulan dari Hasil Penelitian ...	III-9
3.4. Metode Pengembangan Perangkat Lunak .....	III-10
3.4.1. Fase Insepsi .....	III-10
3.4.2. Fase Elaborasi .....	III-10
3.4.3. Fase Konstruksi .....	III-11
3.4.4. Fase Transisi .....	III-11
3.5. Manajemen Proyek Penelitian .....	III-12

<b>BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK .....</b>	<b>IV-1</b>
4.1. Analisis Masalah .....	IV-1
4.1.1. Analisis Data .....	IV-1
4.1.2. Analisis Pelatihan .....	IV-3
4.1.3. Analisis Prediksi .....	IV-7
4.1.4. Analisis Normalisasi Data .....	IV-8
4.2. Analisis Sistem .....	IV-8
4.2.1. Deskripsi Umum Sistem .....	IV-8
4.2.2. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak .....	IV-9
4.3. Perancangan Perangkat Lunak .....	IV-10
4.3.1. Model <i>Use Case</i> .....	IV-10
4.3.1.1. Diagram <i>Use Case</i> .....	IV-10
4.3.1.2. Tabel Definisi Aktor .....	IV-11
4.3.1.3. Tabel Definisi <i>Use Case</i> .....	IV-11
4.3.1.4. Skenario <i>Use Case</i> .....	IV-12
4.3.1.5. <i>Activity Diagram</i> .....	IV-14
4.3.1.6. <i>Sequence Diagram</i> .....	IV-16
4.3.1.7. <i>Class Diagram</i> .....	IV-18
4.3.2. Perancangan Antarmuka .....	IV-19
4.3.3. Perancangan Data .....	IV-21
4.4. Implementasi Perangkat Lunak .....	IV-21
4.4.1. Lingkungan Implementasi .....	IV-21
4.4.2. Implementasi Kelas .....	IV-22
4.4.3. Implementasi Antarmuka .....	IV-24
4.5. Pengujian Perangkat Lunak .....	IV-26
4.5.1. Lingkungan Pengujian .....	IV-26
4.5.2. Rencana Pengujian .....	IV-26
4.5.3. Kasus Uji .....	IV-28
4.6. Kesimpulan .....	IV-33
<b>BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN .....</b>	<b>V-1</b>
5.1. Hasil Percobaan Penelitian .....	V-1

5.1.1. Konfigurasi I .....	V-1
5.1.2. Konfigurasi II .....	V-6
5.1.3. Konfigurasi III .....	V-10
5.2. Analisa Hasil Pengujian .....	V-15
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>VI-1</b>
6.1. Kesimpulan .....	VI-1
6.2. Saran .....	VI-2
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>xx</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>L-1</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel II-1. Rumus Empiris Penentuan Jumlah <i>Hidden Layer</i> .....	II-5
Tabel III-1. Rancangan Tabel Hasil Pengujian MAPE .....	III-8
Tabel III-2. Rancangan Tabel Hasil Rata-rata MAPE terhadap <i>Learning Rate</i> .....	III-8
Tabel IV-1. Data Penduduk Kabupaten Musi Rawas Tahun 2006-2013 .....	IV-1
Tabel IV-2. Data Penduduk Kabupaten Musi Rawas Tahun 2014-2020.....	IV-2
Tabel IV-4. Bobot Acak yang Dipakai dalam Simulasi Perhitungan .....	IV-4
Tabel IV-5. Bobot Baru dari Hasil Simulasi Perhitungan .....	IV-7
Tabel IV-6. Kebutuhan Fungsional Perangkat Lunak .....	IV-9
Tabel IV-7. Kebutuhan Non-Fungsional Perangkat Lunak .....	IV-9
Tabel IV-8. Definisi Aktor dan Deskripsi .....	IV-11
Tabel IV-9. Definisi <i>Use Case</i> .....	IV-11
Tabel IV-10. Skenario <i>Use Case</i> Melakukan Pelatihan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik .....	IV-12
Tabel IV-11. Skenario <i>Use Case</i> Melakukan Prediksi Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik .....	IV-13
Tabel IV-12. Implementasi Kelas .....	IV-22
Tabel IV-13. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Pelatihan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik .....	IV-27
Table IV-14. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Prediksi Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik .....	IV-28
Tabel IV-15. Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Pelatihan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik .....	IV-29
Tabel IV-16. Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Prediksi Menggunakan	

Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik .....	IV-31
Tabel V-1. Sampel Percobaan Arsitektur 13-7-1 dengan <i>Learning Rate</i> 0,1 .....	V-2
Tabel V-2. MAPE Percobaan Arsitektur 13-7-1 dengan <i>Learning Rate</i> 0,1 .....	V-3
Tabel V-3. Sampel Percobaan Arsitektur 13-7-1 dengan <i>Learning Rate</i> 0,3.....	V-3
Tabel V-4. MAPE Percobaan Arsitektur 13-7-1 dengan <i>Learning Rate</i> 0,3 .....	V-3
Tabel V-5. Sampel Percobaan Arsitektur 13-7-1 dengan <i>Learning Rate</i> 0,5.....	V-4
Tabel V-6. MAPE Percobaan Arsitektur 13-7-1 dengan <i>Learning Rate</i> 0,5 .....	V-4
Tabel V-7. Sampel Percobaan Arsitektur 13-7-1 dengan <i>Learning Rate</i> 0,7.....	V-4
Tabel V-8. MAPE Percobaan Arsitektur 13-7-1 dengan <i>Learning Rate</i> 0,7 .....	V-5
Tabel V-9. Hasil Percobaan Arsitektur 13-7-1 .....	V-5
Tabel V-10. Sampel Percobaan Arsitektur 13-14-1 dengan <i>Learning Rate</i> 0,1.....	V-7
Tabel V-11. MAPE Percobaan Arsitektur 13-14-1 dengan <i>Learning Rate</i> 0,1 .....	V-7
Tabel V-12. Sampel Percobaan Arsitektur 13-14-1 dengan <i>Learning Rate</i> 0,3.....	V-7
Tabel V-13. MAPE Percobaan Arsitektur 13-14-1 dengan <i>Learning Rate</i> 0,3 .....	V-8
Tabel V-14. Sampel Percobaan Arsitektur 13-14-1 dengan <i>Learning Rate</i> 0,5.....	V-8
Tabel V-15. MAPE Percobaan Arsitektur 13-14-1 dengan <i>Learning</i>	

Rate 0,5.....	V-9
Tabel V-16. Sampel Percobaan Arsitektur 13-14-1 dengan <i>Learning</i> Rate 0,7.....	V-9
Tabel V-17. MAPE Percobaan Arsitektur 13-14-1 dengan <i>Learning</i> Rate 0,7.....	V-9
Tabel V-18. Hasil Percobaan Arsitektur 13-14-1 .....	V-10
Tabel V-19. Sampel Percobaan Arsitektur 13-27-1 dengan <i>Learning</i> Rate 0,1.....	V-11
Tabel V-20. MAPE Percobaan Arsitektur 13-27-1 dengan <i>Learning</i> Rate 0,1.....	V-12
Tabel V-21. Sampel Percobaan Arsitektur 13-27-1 dengan <i>Learning</i> Rate 0,3.....	V-12
Tabel V-22. MAPE Percobaan Arsitektur 13-27-1 dengan <i>Learning</i> Rate 0,3.....	V-13
Tabel V-23. Sampel Percobaan Arsitektur 13-27-1 dengan <i>Learning</i> Rate 0,5.....	V-13
Tabel V-24. MAPE Percobaan Arsitektur 13-27-1 dengan <i>Learning</i> Rate 0,5.....	V-13
Tabel V-25. Sampel Percobaan Arsitektur 13-27-1 dengan <i>Learning</i> Rate 0,7.....	V-14
Tabel V-26. MAPE Percobaan Arsitektur 13-27-1 dengan <i>Learning</i> Rate 0,7.....	V-14
Tabel V-27. Hasil Percobaan Arsitektur 13-27-1.....	V-15
Tabel V-28. Rekap Hasil MAPE Berdasarkan Arsitektur dan <i>Learning</i> Rate .....	V-15



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar II-1. Model Arsitektur Multilayer .....	II-5
Gambar II-2. Arsitektur <i>Rational Unified Process</i> (RUP) .....	II-16
Gambar III-1. Kerangka Besar Penelitian .....	III-2
Gambar III-2. Diagram Alur Pelatihan Jaringan Saraf Tiruan Propagasi Balik ( <i>Backpropagation</i> ) .....	III-5
Gambar III-3. Diagram Alur Prediksi Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik ( <i>Backpropagation</i> ) .....	III-6
Gambar III-4. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik ( <i>Backpropagation</i> ) yang digunakan dalam penelitian .....	III-7
Gambar III-5. Kerangka Besar Penjadwalan Penelitian .....	III-12
Gambar III-6. Penjadwalan Menentukan Ruang Lingkup dan Unit Penelitian .....	III-12
Gambar III-7. Penjadwalan Menentukan Dasar Teori yang Berkaitan dengan Penelitian .....	III-12
Gambar III-8. Penjadwalan Menentukan Alat yang Digunakan untuk Penelitian pada fase <i>Inception</i> .....	III-13
Gambar III-9. Penjadwalan Menentukan Alat yang Digunakan untuk Penelitian pada fase <i>Elaboration</i> .....	III-13
Gambar III-10. Penjadwalan Menentukan Alat yang Digunakan untuk Penelitian pada fase <i>Construction</i> .....	III-13
Gambar III-11. Penjadwalan Menentukan Alat yang Digunakan untuk Penelitian pada fase <i>Transition</i> .....	III-14
Gambar III-12. Penjadwalan Pengujian Penelitian, Analisa Hasil Penelitian, dan Membuat Kesimpulan .....	III-14
Gambar IV-1. Diagram Alur Sistem .....	IV-8

Gambar IV-2. Diagram <i>Use Case</i> Prediksi Jumlah Penduduk Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik .....	IV-10
Gambar IV-3. <i>Activity Diagram</i> Melakukan Pelatihan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik.....	IV-14
Gambar IV-4. <i>Activity Diagram</i> Melakukan Prediksi Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik .....	IV-15
Gambar IV-5. <i>Sequence Diagram</i> Melakukan Pelatihan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik .....	IV-16
Gambar IV-6. <i>Sequence Diagram</i> Melakukan Prediksi Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik .....	IV-17
Gambar IV-7. <i>Class Diagram</i> Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik .....	IV-18
Gambar IV-8. Rancangan Antarmuka Halaman Utama .....	IV-19
Gambar IV-9. Rancangan Antarmuka Pelatihan .....	IV-19
Gambar IV-10. Rancangan Antarmuka Prediksi.....	IV-20
Gambar IV-11. Antarmuka Halaman Utama .....	IV-24
Gambar IV-12. Antarmuka Pelatihan .....	IV-25
Gambar IV-13. Antarmuka Prediksi .....	IV-25
Gambar V-1. Arsitektur Konfigurasi I 13-7-1.....	V-2
Gambar V-2. Arsitektur Konfigurasi II 13-14-1 .....	V-6
Gambar V-3. Arsitektur Konfigurasi III 13-27-1 .....	V-11

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
HASIL PENGUJIAN .....	L-1
HASIL CODING.....	L-13

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Teknik prediksi telah banyak digunakan dalam berbagai aspek kehidupan, antara lain dalam bidang keuangan, perdagangan, kesehatan, geologi, sampai bidang transportasi (Awodele & Jegede, 2009). Teknik prediksi dapat dikembangkan dengan berbagai metode, dan setiap teknik prediksi memiliki tingkat akurasi yang berbeda, tergantung metode yang digunakan (Dewi & Muslikh, 2013). Beberapa metode yang sering digunakan dalam teknik prediksi antara lain *Fuzzy Time Series*, *Backpropagation*, *SVM (Support Vector Machine)*, *Regresi Linear*, dan lain sebagainya.

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan teknik prediksi yang diterapkan pada salah satu bidang, yaitu teknik prediksi jumlah penduduk. Penelitian ini menggunakan jaringan syaraf tiruan propagasi balik (*backpropagation*) sebagai metode pelatihan untuk teknik prediksi yang akan dikembangkan, karena telah ada beberapa penelitian yang membahas mengenai penggunaan jaringan syaraf tiruan propagasi balik (*backpropagation*) pada prediksi pertumbuhan penduduk. Selain itu, algoritma *backpropagation* memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi (Ting & Min, 2008).

Beberapa penelitian yang menggunakan metode serta penelitian yang membahas tentang prediksi jumlah penduduk diantaranya yaitu jaringan syaraf tiruan untuk memprediksi laju pertumbuhan penduduk menggunakan metode *backpropagation* di Kota Bengkulu (Sudarsono, 2016), analisis metode

*backpropagation* dengan fungsi aktivasi *sigmoid bipolar* dan fungsi linear dalam prediksi pertumbuhan penduduk (Siregar, 2019), perancangan aplikasi *forecasting* pertumbuhan penduduk pada Kecamatan Tebing Tinggi dengan menggunakan metode *least square* (Simbolon, 2016), dan perancangan *data warehouse* dan penerapan algoritma *time series* untuk memprediksi informasi pertumbuhan penduduk di Provinsi Bengkulu (Fernando et al, 2012), analisis metode *backpropagation* dengan fungsi aktivasi *sigmoid bipolar* dan fungsi linear dalam prediksi jumlah penduduk (Siregar, 2019), prediksi penerimaan mahasiswa baru dengan *backpropagation* (Nurdiyah et al, 2018), prediksi rentet waktu jangka pendek harga TBS berbasis algoritma *backpropagation* (Puspitasari et al, 2013), dan prediksi jumlah permintaan koran menggunakan metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation* (Sakinah et al, 2018).

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya menyatakan bahwa penggunaan metode *backpropagation* pada teknik prediksi telah banyak dilakukan dan memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi. Dengan mempertimbangkan hal tersebut, maka penelitian ini menggunakan algoritma *backpropagation* yang diterapkan untuk memprediksi jumlah penduduk di Kabupaten Musi Rawas.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Permasalahan penelitian ini adalah bagaimana memprediksi jumlah penduduk menggunakan jaringan syaraf tiruan propagasi balik (*backpropagation*). Pertanyaan untuk permasalahan penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengembangkan perangkat lunak menggunakan arsitektur jaringan syaraf tiruan propagasi balik (*backpropagation*) untuk memprediksi jumlah penduduk?
2. Bagaimana tingkat akurasi jaringan syaraf tiruan propagasi balik (*backpropagation*) untuk memprediksi jumlah penduduk?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Membuat perangkat lunak prediksi pertumbuhan penduduk menggunakan arsitektur jaringan syaraf tiruan propagasi balik (*backpropagation*).
2. Mengukur tingkat akurasi jaringan syaraf tiruan propagasi balik (*backpropagation*) dengan data penduduk di Kabupaten Musi Rawas.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Perangkat lunak yang dikembangkan menggunakan arsitektur jaringan syaraf tiruan propagasi balik (*backpropagation*) pada penelitian ini dapat digunakan untuk memprediksi jumlah penduduk suatu daerah.
2. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai rujukan dalam penelitian yang terkait dengan prediksi atau peramalan.
3. Membantu pihak terkait (Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil) untuk memantau jumlah penduduk di Kabupaten Musi Rawas.

### **1.5. Batasan Masalah**

Penelitian ini menggunakan beberapa batasan masalah, diantaranya :

1. Data berasal dari Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Musi Rawas serta data yang diambil dari situs resmi Badan Pusat Statistik Musi Rawas di alamat [www.musirawaskab.bps.go.id](http://www.musirawaskab.bps.go.id).
2. Data yang digunakan merupakan data jumlah penduduk yang ditampilkan per tahun dari tahun 2006 sampai 2020 pada setiap kecamatan di Kabupaten Musi Rawas..

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini mengikuti standar penulisan tugas akhir di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, antara lain:

#### **BAB I. PENDAHULUAN**

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II. KAJIAN LITERATUR**

Pada bab ini akan dibahas dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian, arsitektur jaringan syaraf tiruan, algoritma *backpropagation* dan penelitian lain yang relevan dengan penelitian yang sedang dikembangkan.

#### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai tahapan yang akan dilaksanakan pada penelitian ini. Masing-masing rencana tahapan penelitian dideskripsikan dengan

rinci dengan mengacu pada suatu kerangka kerja. Di akhir bab ini berisi perencanaan manajemen proyek pada pelaksanaan penelitian.

#### **BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK**

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan, lingkungan implementasi, dan skenario pengujian perangkat lunak yang dikembangkan dalam penelitian.

#### **BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN**

Pada bab ini, hasil pengujian berdasarkan langkah-langkah yang telah direncanakan disajikan. Analisis diberikan sebagai baris dari kesimpulan yang diambil dalam penelitian ini.

#### **BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini tersaji kesimpulan dari semua uraian bab-bab sebelumnya dan juga berisi saran-saran yang diharapkan berguna dalam penerapan pengembangan perangkat lunak ini.



## DAFTAR PUSTAKA

- Amina, F., & Irawan, M. I. (2012). *Prediksi jumlah penduduk miskin di provinsi kalimantan selatan menggunakan jaringan syaraf tiruan backpropagation*.
- Awodele, O., & Jegede, O. (2009). Neural Network and Its Applications in Engineering. *Proceedings of Informing Science & IT Education Conference (InSITE) 2009*, 1–13.
- Basheer, I. A., & Hajmeer, M. (2000). *Artificial neural networks : fundamentals , computing , design , and application*. 43, 3–31.
- Dewi, C., & Muslikh, M. (2013). Perbandingan Akurasi Backpropagation Neural Network dan ANFIS Untuk Memprediksi Cuaca. *Journal of Scientific Modeling & Computation*, 1(1), 7–13.
- Ergezinger, S., & Thomsen, E. (1995). *An Accelerated Learning Algorithm for Multilayer Perceptrons : Optimization Layer by Layer*. 6(1).
- Fahmi, Y. (2011). Peramalan Nilai Harga Saham Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Dan Algoritma Genetik. *Yogyakarta: UII Yogyakarta*.
- Hardati, P. (2013). *Pertumbuhan Penduduk dan Struktur Lapangan Pekerjaan di Jawa Tengah*. 40(2), 219–229.
- Indrabayu, H. N., Pallu, M. S., Achmad, A., & Fikha, C. L. (2012). Prediksi Curah Hujan dengan Jaringan Saraf Tiruan. *Prosiding Hasil Penelitian Fakultas Teknik Grup Teknik Elektro Indonesia*.
- Krisma, A., Azhari, M., & Widagdo, P. P. (2019, September). Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Dan Triple Exponential Smoothing Dalam Parameter Tingkat Error Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan Means Absolute Deviation (MAD). In *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Vol (Vol. 4, No. 2)*.
- Muhamad Hanief Meinanda, Metri Annisa, Narendi Muhandri, K. S. (2009). *Prediksi Masa Studi Sarjana dengan Artificial Neural Network*. 1(2), 31–35.
- Nurdiyah, D., & Wakhidah, N. (2018). *Prediksi Penerimaan Mahasiswa Baru dengan Multilayer Perceptron*. 14(1), 1–4.

- Pressman, R. S. (n.d.). *Software Engineering : A Practitioner's Approach*.
- Puspitasari, D. I., Syukur, A., & Supriyanto, C. (2013). *Prediksi Rentet Waktu Jangka Pendek Harga TBS Berbasis Algoritma Backpropagation Multilayer Perceptron*. *April*, 64–75.
- Roby Fernando, Setiono, A. R. (2012). *Perancangan data warehouse dan penerapan algoritma time series untuk memprediksi informasi pertumbuhan penduduk di provinsi bengkulu*. *x*, 1–10.
- Sakinah, N. P., Cholissodin, I., & Widodo, A. W. (2018). *Prediksi Jumlah Permintaan Koran Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dan Multilayer Perceptron*. *2(7)*, 2612–2618.
- Simbolon, T. M. (2016). *Perancangan Aplikasiforecasting Pertumbuhan Penduduk Pada Kecamatan Tebing Tinggi*.
- Siregar, E. (2019). *Analisis Metode Backpropagation dengan Fungsi Aktivasi Sigmoid Bipolar dan Fungsi Linear dalam Prediksi Pertumbuhan Penduduk*.
- Sudarsono, A. (2016). *Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode*. *12(1)*, 61–69.
- Teknovasi, J., Nababan, E. B., & Zarlis, M. (2015). *Bipolar Dalam Algoritma Backpropagation Pada*. *02*, 103–116.
- Ting, L., & Min, W. (2008). An enhanced parallel backpropagation learning algorithm for multilayer perceptrons. *Proceedings of the World Congress on Intelligent Control and Automation (WCICA)*, 60425310, 5281–5286.
- Xiaojian, G., & Quan, Z. (2009). *A Traffic Flow Forecasting Model Based on BP Neural Network*. 311–314.
- Yao, X. I. N., & Member, S. (1999). *Evolving Artificial Neural Networks*. *87(9)*, 1423–1447.