

**PREDIKSI CUACA MENGGUNAKAN ALGORITMA NEURAL  
NETWORK BACKPROPAGATION DAN PARTICLE SWARM  
OPTIMIZATION**

*Diajukan untuk Menyusun Tugas Akhir  
di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya*



Oleh:

Agung Maulana  
09021381520074

**Jurusan Teknik Informatika  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

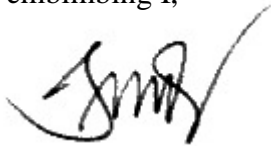
### PREDIKSI CUACA MENGGUNAKAN ALGORITMA NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION DAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION

Oleh:

AGUNG MAULANA

NIM : 09021381520074

Pembimbing I,



Rusdi Efendi, M.Kom  
NIP. 198201022011021201

Palembang, Agustus 2020  
Pembimbing II,



Kanda Januar Miraswan, M.T  
NIP. 199001092019031012

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, MT  
NIP. 197706012009121004

## TANDA LULUS UJIAN SIDANG SKRIPSI

Pada hari rabu, 22 Juli 2020 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh  
Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Agung Maulana

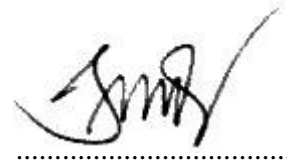
NIM : 09021381520074

Judul : Prediksi Cuaca Menggunakan Algoritma Neural Network  
Backpropagation dan Particle Swarm Optimization

1. Pembimbing I

Rusdi Efendi, M.Kom

NIP. 198201022011021201



2. Pembimbing II

Kanda Januar Miraswan, M.T

NIP. 199001092019031012



3. Penguji I

Dian Palupi Rini, Ph.D

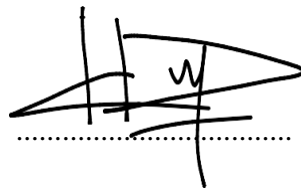
NIP. 197802232006042002



4. Penguji II

Ali Ibrahim, M.T

NIP. 1671042107840007



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T  
NIP. 197706012009121004

## HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

### PLAGIAT-FREE STATEMENT PAGE

The undersigned below:

Name : Agung Maulana  
NIM : 09021381520074  
Study program : Bilingual Informatics Engineering  
Thesis title : Weather Prediction Using Neural Network  
Backpropagation Algorithm and Particle Swarm Optimization

The results of checking iThenticate / Turnitin Software : 6%

Stating that my project report is the result of my own work and not the result of plagiarism. If there is an element of plagiarism in this project report, then I am willing to accept academic sanctions from Sriwijaya University in accordance with applicable regulations.

Thus I made this statement with truth and there was no coercion by anyone



Palembang, August 2020



Agung Maulana  
NIM 09021381520074

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“Jangan biarkan siapapun mengatakan kau tidak bisa melakukan sesuatu. Kau bermimpi, kau harus menjaganya. Kalau menginginkan sesuatu, raihlah. Titik.”*

- **Chris Gardner**

*“Aku hanya manusia , tapi aku masih manusia; aku tidak dapat mengerjakan segalanya; tapi aku masih mampu berbuat sesuatu; dan karna aku tidak mampu mengerjakan semuanya , aku tidak akan menolak untuk mengerjakan sesuatu yang mampu aku lakukan.”*

- **Penulis**

*Atas rahmat Allah SWT*

*Skripsi ini kupersembahkan untuk :*

- *Orang tuaku tercinta yang selalu memberikan dukungan serta motivasi dalam segala hal dan juga memberikan kasih sayang yang tiada henti-hentinya sehingga aku dapat menyelesaikan pendidikanku dan karierku dengan sukses*
- *Untuk Abangku Ahmad Setiawan, kakakku Inda Rianti dan Abangku Kharis Salahuddin yang selalu memberikan dukungan*
- *Untuk dosen pembimbingku yang selalu memberikan arahan
  - *Sahabat – sahabat perjuangan GPS*
  - *Almamaterku tercinta Universitas Sriwijaya**

WEATHER PREDICTION USING NEURAL NETWORK  
BACKPROPAGATION ALGORITHM AND PARTICLE SWARM  
OPTIMIZATION

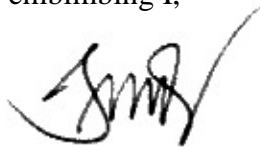
By:  
Agung Maulana  
09021381520074

**ABSTRACT**

Information about the weather has an important role for the community in carrying out daily activities. So we need a weather prediction that has a high degree of accuracy. The data used in this study are data from the Sultan Mahmud Badaruddin II Meteorological Station. The data were taken in three years, namely 2015, 2016, and 2017. The data are used in predicting weather by applying the *Particle Swarm Optimization* and *Neural Network Backpropagation* methods. The results of the testing process carried out in this study obtained the highest accuracy value of 97.18%. From the accuracy values obtained it can be concluded that the use of the *Particle Swarm Optimization* and *Neural Network Backpropagation* methods can be used for weather prediction with a very good degree of accuracy.

Keyword: weather prediction, *Particle Swarm Optimization*, *Neural Network Backpropagation*.

Pembimbing I,



Rusdi Efendi, M.Kom  
NIP. 198201022011021201

Palembang, Agustus 2020  
Pembimbing II,



Kanda Januar Miraswan, M.T  
NIP. 199001092019031012

Menyetujui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, S.T., M.T.  
NIP. 197706012009121004

# PREDIKSI CUACA MENGGUNAKAN ALGORITMA NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION DAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION

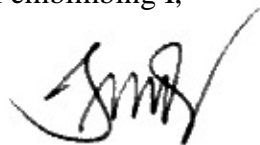
Oleh:  
Agung Maulana  
09021381520074

## ABSTRAK

Informasi mengenai cuaca memiliki peran penting bagi masyarakat dalam menjalankan kegiatan sehari-hari. Sehingga diperlukan prediksi cuaca yang memiliki tingkat akurasi tinggi. Data yang dipergunakan pada penelitian ini merupakan data yang berasal dari Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II. Data diambil dalam kurun waktu tiga tahun yaitu 2015, 2016, dan 2017. Data tersebut digunakan dalam memprediksi cuaca dengan penerapan metode *Particle Swarm Optimization* dan *Neural Network Backpropagation*. Hasil dari proses pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini didapatkan nilai akurasi tertinggi 97.18%. Dari nilai akurasi yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa penggunaan dari metode *Particle Swarm Optimization* dan *Neural Network Backpropagation* dapat dipergunakan untuk prediksi cuaca dengan tingkat akurasi yang sangat baik.

Keyword: prediksi cuaca, *Particle Swarm Optimization*, *Neural Network Backpropagation*.

Pembimbing I,



Rusdi Efendi, M.Kom  
NIP. 198201022011021201

Palembang, Agustus 2020  
Pembimbing II,



Kanda Januar Miraswan, M.T  
NIP. 199001092019031012

Menyetujui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, S.T., M.T.  
NIP. 197706012009121004

## KATA PENGANTAR



السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Segala puja puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Ta'ala. Tidak lupa sholawat dan salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi besar Muhammad Shallahu'alaihi wa sallam beserta keluarga dan para sahabat. Setiap kemudahan dan kesabaran yang telah diberikan-Nya kepada saya akhirnya saya selaku penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul ***“Prediksi Cuaca Dengan Menggunakan Algoritma Neural Network Backpropagation dan Particle Swarm Optimization”***, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan program Strata-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika di Universitas Sriwijaya.

Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, Penyusun sangat membutuhkan kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak, terima kasih penyusun haturkan kepada :

1. Orang tuaku tercinta Bapak H. Hendarson dan Ibu Hj. Murniati, dan abangku Ahmad Setiawan, kakakku Inda Rianti, abangku Kharis Salahuddin dan seluruh keluarga besarku yang selalu memberikan dukungan berharga berupa kasih sayang, didikan, nasihat, motivasi, dan doa.



2. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Rifkie Primartha, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika yang telah membimbing dan memberi motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Rusdi Efendi, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I dan pak Kanda Januar Miraswan, M.T selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga serta memberi nasihat, saran, motivasi dan koreksi yang sangat berarti dalam membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D dan Bapak Ali Ibrahim, M.T selaku Dosen Penguji I dan II yang telah memberikan tanggapan dan saran yang bermanfaat dalam pengerjaan skripsi ini.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama proses perkuliahan.
7. Teman-teman terbaik saya di GPS yang selalu memberikan segala dukungan dan kontribusi terhadap penulisan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh teman-teman anggota IF Bilingual 2015 dan semua pihak yang terlihat dalam proses pembuatan skripsi ini, terutama anggota kelas B yang telah menghabiskan waktu, menghibur, memotivasi, dan berjuang bersama Penulis semasa kuliah.

Demikian semua yang disebut di muka yang telah banyak turut andil dalam

kontribusi dan dorongan guna kelancaran penyusunan tugas akhir ini, semoga menjadikan amal baik dan mendapat balasan dari Allah Ta'ala. Meskipun demikian dengan segala kerendahan hati penyusun memohon maaf bila terdapat kekurangan dalam Tugas Akhir ini, walaupun telah diusahakan bentuk penyusunan dan penulisan sebaik mungkin.

Akhirnya hanya kepada Allah Ta'ala jugalah kami serahkan segalanya, sebagai manusia biasa penyusun menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu dengan lapang dada dan keterbukaan akan penyusun terima segala saran dan kritik yang membangun demi baiknya penyusunan ini, sehingga sang Rahim masih berkenan mengulurkan petunjuk dan bimbingan-Nya.

Aamiin.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Palembang, Agustus 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>	<b>ii</b>
<b>TANDA LULUS UJIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT .....</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>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    Pendahuluan .....	I-1
1.2    Latar Belakang .....	I-1
1.3    Rumusan Masalah .....	I-3
1.4    Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5    Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6    Batasan Masalah.....	I-4

1.7	Sistematika Penulisan.....	I-4
1.8	Kesimpulan.....	I-6
<b>BAB II KAJIAN TEORITIS.....</b>		<b>II-1</b>
2.1	Pendahuluan .....	II-1
2.2	Data Mining.....	II-2
2.2.1	Tahapan Data mining.....	II-2
2.3	Prediksi.....	II-4
2.3.1	Algoritma Prediksi.....	II-5
2.4	Optimisasi.....	II-8
2.4.1	Genetic Algoritma.....	II-8
2.4.2	Simulated Annealing (SA).....	II-9
2.4.3	Tabu Search .....	II-10
2.4.4	Ant Colony Optimization.....	II-11
2.4.5	Perbandingan Algoritma Prediksi.....	II-12
2.5	Metode yang Digunakan .....	II-13
2.5.1	Algoritma Backpropagation.....	II-13
2.5.2	Algoritma Particle Swarm Optimization .....	II-20
2.6	Prediksi Cuaca.....	II-22
2.6.1	Elemen Cuaca .....	II-23
2.7	Cross Validation .....	II-27
2.8	Pengukuran Ketepatan Model Prediksi .....	II-27
2.9	Kesimpulan.....	II-28

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>III-1</b>
3.1 Pendahuluan .....	III-1
3.2 Pengumpulan Data .....	III-1
3.2.1 Jenis dan Sumber Data.....	III-1
3.2.2 Metode Pengumpulan Data.....	III-2
3.3 Tahapan Penelitian .....	III-2
3.3.1 Menetapkan Kerangka Kerja .....	III-2
3.3.2 Kriteria Pengujian .....	III-5
3.3.3 Format Data Pengujian .....	III-5
3.3.4 Alat Yang Digunakan Dalam Pelaksanaan Penelitian .....	III-6
3.3.5 Pengujian Penelitian .....	III-6
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak .....	III-7
3.5 Manajemen Proyek Penelitian.....	III-11
3.6 Kesimpulan.....	III-16
<b>BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK .....</b>	<b>IV-1</b>
4.1 Pendahuluan .....	IV-1
4.2 Fase Insepsi .....	IV-1
4.2.1 Pemodelan Bisnis.....	IV-1
4.2.2 Kebutuhan Sistem .....	IV-2
4.2.3 Analisis dan Desain .....	IV-3
4.3 Fase Elaborasi.....	IV-13
4.3.1 Pemodelan Bisnis.....	IV-13

4.3.2	Kebutuhan Sistem .....	IV-14
4.3.3	Diagram .....	IV-15
4.4	Fase Konstruksi .....	IV-24
4.4.1	Kebutuhan Sistem .....	IV-25
4.4.2	Diagram Kelas .....	IV-25
4.4.3	Implementasi.....	IV-27
4.5	Fase Transisi.....	IV-31
4.5.1	Pemodelan Bisnis.....	IV-32
4.5.2	Kebutuhan Sistem .....	IV-32
4.5.3	Rencana Pengujian.....	IV-32
4.5.4	Implementasi.....	IV-34
<b>BAB V ANALISIS PENELITIAN.....</b>		<b>V-1</b>
5.1	Pendahuluan .....	V-1
5.2	Data Hasil Percobaan/Penelitian .....	V-1
5.2.1	Percobaan.....	V-1
5.2.2	Hasil Pengujian .....	V-2
5.2.3	Analisis Hasil Pengujian dan Perbandingan .....	V-4
5.3	Kesimpulan.....	V-9
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>VI-1</b>
6.1	Pendahuluan .....	VI-1
6.2	Kesimpulan.....	VI-1
6.3	Saran .....	VI-2

**DAFTAR PUSTAKA ..... xi**

**LAMPIRAN..... xv**

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II - 1: Tabel Perbandingan (Algoritma Prediksi) .....	II-7
Table II – 2. Tabel Perbandingan (Algoritma Optimisasi) .....	II-12
Tabel III-1. Rancangan Format Data Pengujian .....	III-5
Tabel III- 2. Rancangan Tabel Pengujian dengan menggunakan Particle Swarm Optimization dan Backpropagation .....	III-6
Tabel III-3. Tahapan RUP .....	III-8
Tabel III- 4. Tabel Work Breakdown Structure (WBS) Dari Penelitian Yang Akan Dilakukan .....	III-12
Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional.....	IV-3
Tabel IV- 2. Kebutuhan Non Fungsional.....	IV-3
Tabel IV- 3. Definisi Aktor Use Case .....	IV-7
Tabel IV- 4. Definisi Use Case .....	IV-7
Tabel IV- 5. Skenario Use Case Memuat Data Pelatihan .....	IV-8
Tabel IV- 6. Skenario Use Case Pelatihan PSO.....	IV-10
Tabel IV- 7. Skenario Use Case Prediksi Cuaca.....	IV-11
Tabel V-1. Tabel Hasil Pengujian.....	V-2
Tabel V-2. Analisis Hasil Pengujian Akurasi Berdasarkan Iterasi .....	V-5
Tabel V- 3. Analisis Hasil Pengujian Akurasi Berdasarkan w(bobot).....	V-6
Tabel V- 4. Analisis Hasil Pengujian Akurasi berdasarkan C1 dan C2.....	V-8



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II - 1. Data Mining Stage (Source: Han and Kamber, 2006) .....	II-4
Gambar II – 2. Back-propagation Architecture (Day, 2005) .....	II-14
Gambar III – 1. Kerangka Kerja Proses Perangkat Lunak.....	III-3
Gambar III – 2. Arsitektur PSO - BP .....	III-4
Gambar IV-1. Diagram Use Case .....	IV-6
Gambar IV-2. Diagram Aktivitas Memuat Data Pelatihan .....	IV-16
Gambar IV-3. Diagram Aktivitas Pelatihan Particle Swarm Optimization .....	IV-17
Gambar IV- 4. Diagram Aktivitas Pelatihan Backpropagation .....	IV-18
Gambar IV- 5. Diagram Aktivitas Prediksi Cuaca.....	IV-19
Gambar IV- 6. Diagram Sequence Memuat Data Pelatihan .....	IV-20
Gambar IV- 7. Diagram Sequence Proses Pelatihan Particle Swarm Optimization .....	IV-21
Gambar IV- 8. Diagram Sequence Proses Pelatihan Backpropagation .....	IV-22
Gambar IV- 9. Diagram Sequence Prediksi Cuaca .....	IV-23
Gambar IV- 10. Rancangan Antarmuka Perangkat Lunak .....	IV-24
Gambar IV- 11. Diagram Kelas .....	IV-26
Gambar IV- 12. Implementasi Antarmuka.....	IV-31

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Koding Program

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Pendahuluan**

Prediksi cuaca merupakan bagian dari suatu informasi yang dapat digunakan dalam melakukan pengamatan kondisi atmosfer di waktu mendatang sebagai hasil dari pemrosesan keadaan data cuaca di masa lampau. Seiring dengan berjalannya waktu, fenomena cuaca ekstrim dan bencana alam yang disebabkan oleh faktor cuaca cenderung mengalami peningkatan, seperti banjir yang terjadi di beberapa daerah di Indonesia. Dalam memprediksi keadaan atmosfer yang sering mengalami perubahan, maka diperlukan perhitungan yang akurat sehingga dapat mengurangi kesalahan dalam memprediksi cuaca. Sehingga dibutuhkan suatu metode yang dapat digunakan dalam peningkatan akurasi dalam prediksi cuaca, agar dapat berguna bagi masyarakat untuk membantu kegiatan sehari-hari.

### **1.2 Latar Belakang**

Cuaca merupakan suatu kondisi atmosfer yang berada di suatu tempat dengan periode waktu yang cepat yang mana mencakup beberapa komponen, seperti kondisi kelembaban, tekanan udara dan suhu sebagai komponen utamanya. Menurut (Lakitan, 1994) cuaca dan iklim merupakan suatu kondisi atmosfer yang dapat disebabkan oleh penyebaran dan generalisasi yang berasal dari matahari ke permukaan bumi.

Dalam perkembangannya cuaca dapat di prediksi melalui perhitungan dan metode tertentu. Komponen-komponen yang terdapat dalam cuaca tersebut dapat dipergunakan sebagai dasar dalam perhitungan prediksi cuaca. Prediksi cuaca bisa didefinisikan sebagai suatu kumpulan informasi yang di rangkum dari kondisi cuaca harian hingga mingguan. Kemudian kumpulan informasi tersebut diolah menggunakan media perangkat lunak dengan mengimplementasikan metode didalamnya sehingga dapat menghasilkan informasi cuaca yang dapat dipergunakan di waktu yang akan datang (Abhishek et al., 2012).

Dalam pengimplementasiannya ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam memprediksi cuaca, salah satunya adalah neural network. Neural Network merupakan suatu teknik dalam pengolahan informasi yang berdasarkan pada sistem kerja jaringan saraf manusia terutama pada sel otak manusia dalam memproses informasi. Dalam neural network ada beberapa algoritma yang dapat digunakan dalam pengolahan informasi prediksi cuaca, salah satunya adalah Backpropagation (BP). Algoritma BP merupakan salah satu algoritma prediksi yang dapat meminimalkan nilai kesalahan dalam pengolahan informasi dengan menyesuaikan nilai bobot berdasarkan target dan output yang diharapkan, akan tetapi algoritma ini memiliki kelemahan dalam melakukan proses pelatihan yaitu dibutuhkannya data pelatihan yang banyak sehingga mengakibatkan proses pelatihan yang cukup memakan waktu untuk mendapatkan nilai yang konvergen (Suhendra & Wardoyo, 2015). Untuk mengatasi hal tersebut, maka salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan metode optimasi. Particle Swarm Optimization (PSO) merupakan salah satu algoritma optimasi yang dapat diintegrasikan dengan

algoritma neural network dalam pemecahan masalah yang terdapat pada algoritma BP (Park et al., 2009). Menurut (Ling et al., 2009) dalam penerapannya PSO memiliki kinerja yang baik dalam penyelesaian berbagai macam permasalahan mengenai optimasi. Dengan diterapkannya metode PSO dalam pengoptimasian algoritma BP diharapkan dapat meningkatkan akurasi pada prediksi cuaca.

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini akan mengembangkan suatu sistem yang dapat memprediksi cuaca dengan pengimplementasian algoritma Backpropagation yang di optimasi dengan Particle Swarm Optimization. Sehingga hasil yang didapat dari penelitian bisa bermanfaat dan dapat dipergunakan sebaik-baiknya dalam hal memprediksi cuaca.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah : "Bagaimana hasil akurasi dari algoritma neural network Backpropagation dan Particle Swarm Optimization dalam memprediksi cuaca".

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian sebagai berikut:

1. Menganalisis hasil prediksi cuaca berupa akurasi dengan penerapan algoritma neural network Backpropagation dan Particle Swarm Optimization.
2. Mengembangkan perangkat lunak dengan penerapan algoritma neural network Backpropagation dan Particle Swarm Optimization.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi masyarakat umum, peneliti dan Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dalam memprediksi cuaca

### **1.6 Batasan Masalah**

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Data variabel yang digunakan adalah suhu, kelembaban, tekanan udara, arah angin dan curah hujan;
2. Data pembelajaran diambil dari bulan Januari 2015 sampai dengan Desember 2017 dengan tipe data perhari. Data yang digunakan di ambil dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II
3. Data keluaran berupa (cerah, hujan ringan, hujan sedang dan hujan berat).

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini mengikuti standar penulisan tugas akhir Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yaitu sebagai berikut.:

## **BAB I. PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, Batasan masalah/ruang lingkup, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

## **BAB II. KAJIAN LITERATUR**

Pada bab ini akan membahas seluruh dasar-dasar teori yang digunakan mulai dari definisi sistem, informasi mengenai domain, dan semua yang digunakan pada tahapan analisis, perancangan, dan implementasi.

## **BAB III. METODELOGI PENELITIAN**

Pada bab ini akan membahas mengenai tahap-tahap yang akan diterapkan pada penelitian. Setiap rencana dari tahapan penelitian dideskripsikan secara rinci berdasarkan kerangka kerja. Dilanjutkan dengan perancangan manajemen proyek dalam pelaksanaan penelitian.

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

Pada bab ini akan membahas perancangan dan lingkungan pengenalan frasa, implementasi program hasil prediksi cuaca dengan Backpropagation dan Particle Swarm Optimization, hasil eksekusi dan hasil pengujian.

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

Pada bab ini, hasil penelitian yang telah dilakukan akan disajikan. Analisis yang disajikan sebagai basis dari kesimpulan yang diambil dari penelitian ini.

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

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari semua uraian yang telah dibahas pada bab sebelumnya dan saran yang diharapkan dapat berguna untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya.

## **1.8 Kesimpulan**

Pada bab ini telah dibahas latar belakang penelitian dalam memprediksi kondisi cuaca. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan mengimplementasikan metode Backpropagation yang di optimasi dengan Particle Swarm Optimization dalam pengembangan perangkat lunak yang dapat memprediksi cuaca.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abhishek, K., Singh, M. P., Ghosh, S., & Anand, A. (2012). Weather Forecasting Model using Artificial Neural Network. *Procedia Technology*.
- Glover, F., & Laguna, M. (2013). TABU SEARCH: Effective Strategies for Hard Problems in Analytics and Computational Science. *Handbook of Combinatorial Optimization*.
- Gorunescu, F. (2011). Data mining: Concepts, models and techniques. *Intelligent Systems Reference Library*.
- Han, J., & Kamber, M. (2006). Data Mining Concept and Tehniques. In *San Fransisco: Morgan Kauffman*.
- Hayashida, T., Nishizaki, I., Sekizaki, S., & Nishida, M. (2014). Structural optimization of neural networks and training data selection method for prediction. *2014 IEEE 7th International Workshop on Computational Intelligence and Applications, IWCIA 2014 - Proceedings*.
- Helal, M. Al, Haydar, M. S., & Mostafa, S. A. M. (2017). Algorithms efficiency measurement on imbalanced data using geometric mean and cross validation. *IWCI 2016 - 2016 International Workshop on Computational Intelligence*.
- Herdianto. (2013). Prediksi Kerusakan Motor Induksi Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation. *Tesis, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara*.
- Hiller, F. S., & Lieberman, G. J. (2005). Introduction - Operations Research. In *International Journal of Industrial and Systems Engineering*.

- Jain, R., & Mazumdar, J. (2003). A genetic algorithm based nearest neighbor classification to breast cancer diagnosis. *Australasian Physical and Engineering Sciences in Medicine*.
- Kohail, S., & El-Halees, A. (2011). Implementation of Data Mining Techniques for Meteorological Data Analysis (A case study for Gaza Strip). *International Journal of Information*.
- Lakitan, B. (1994). Dasar-Dasar Klimatologi. In *PT Rajagrafindo persada, - Tjasyono*.
- Larose, D. T. (2005). Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining. In *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*.
- Ling, S. H., Nguyen, H. T., & Chan, K. Y. (2009). A new particle swarm optimization algorithm for neural network optimization. *NSS 2009 - Network and System Security*, 516–521.
- Nikentari, N., Kurniawan, H., Ritha, N., Kurniawan, D., Maritim, U., & Ali, R. (2018). *Particle Swarm Optimization Untuk Prediksi Pasang Surut Air Optimization of Backpropagation Artificial Neural Network With Particle Swarm Optimization To Predict Tide Level*. 5(5), 605–612.
- Park, T. S., Lee, J. H., & Choi, B. (2009). Optimization for artificial neural network with adaptive inertial weight of particle swarm optimization. *Proceedings of the 2009 8th IEEE International Conference on Cognitive Informatics, ICCI 2009*.
- Rajathi, S., & Radhamani, G. (2016). Prediction and analysis of Rheumatic heart

- disease using kNN classification with ACO. *Proceedings of 2016 International Conference on Data Mining and Advanced Computing, SAPIENCE 2016*.
- S.Badhiye, S., U. Sambhe, N., & N. Chatur, P. (2013). KNN Technique for Analysis and Prediction of Temperature and Humidity Data. *International Journal of Computer Applications*.
- Santosa, B., & Kresna, I. G. N. A. (2015). Simulated Annealing to Solve Single Stage Capacitated Warehouse Location Problem. *Procedia Manufacturing*.
- Sheikh, F., Karthick, S., Malathi, D., Sudarsan, J. S., & Arun, C. (2016). Analysis of data mining techniques for weather prediction. *Indian Journal of Science and Technology*.
- Shukla, A., Tiwari, R., & Kala, R. (2010). Modular neural networks. *Studies in Computational Intelligence*.
- Song, J., He, J., Zhu, M., Tan, D., Zhang, Y., Ye, S., Shen, D., & Zou, P. (2014). Simulated annealing based hybrid forecast for improving daily municipal solid waste generation prediction. *Scientific World Journal*.
- Suhendra, C. D., & Wardoyo, R. (2015). Penentuan Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation (Bobot Awal dan Bias Awal) Menggunakan Algoritma Genetika. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*.
- Tilva, V., Patel, J., & Bhatt, C. (2013). Weather based plant diseases forecasting using fuzzy logic. *2013 Nirma University International Conference on Engineering, NUiCONE 2013*.

- Toha, S. F., Julai, S., & Tokhi, M. O. (2012). Ant colony based model prediction of a twin rotor system. *Procedia Engineering*.
- Whidhiasih, R. N., Guritman, S., & Suprio, P. T. (2012). Klasifikasi Kematangan Buah Manggis Ekspor dan Lokal Berdasarkan Warna dan Tekstur Menggunakan Fuzzy Neural Network. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Agri-Informatika*.
- Wu, D. (2009). Supplier selection: A hybrid model using DEA, decision tree and neural network. *Expert Systems with Applications*.
- Yuniar, R. J., S., D. R., & Setyawati, O. (2013). Perbaikan Metode Prakiraan Cuaca Bandara Abdulrahman Saleh Dengan Algoritma Neural Network Backpropagation. *Jurnal EECCIS*.
- Zubi, Z. S., Saad, R. A., Zhang, L., Stoffel, A., Zhang, D., Li, S., Zhu, C., Zezula, P., Yu, L., Yogita, Y., Toshniwal, D., Yang, B., Zhai, Y., Qu, W., An, B., Yana, B., Yan, W., Brahmakshatriya, U., Xue, Y., ... Ting, I.-H. (2013). Heart Disease Prediction System using Naive Bayes. *International Journal of Advanced Computer and Mathematical Sciences*.