

**OPTIMASI METODE NAIVE BAYES MENGGUNAKAN
METODE PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (PSO)
DALAM KLASIFIKASI PENDERITA PENYAKIT PARKINSON**

*Diajukan Sebagai Syarat untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-I pada
Jurusan Teknik Informatika*



Oleh:

R.M. Aburizal Arif
09021281419125

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

OPTIMASI METODE NAIVE BAYES MENGGUNAKAN
METODE PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (PSO) DALAM
KLASIFIKASI PENDERITA PENYAKIT PARKINSON

Oleh :

R.M. ABURIZAL ARIF
NIM : 09021281419125

Palembang, 8 Januari 2019

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Kanda Januar, M.T.
NIK. 1671080901900006

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Priamartha, M.T.
NIP. 197706012009121004

TANDA LULUS SIDANG SKRIPSI

Pada hari Kamis, tanggal 12 Desember 2018 telah dilaksanakan ujian sidang skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : R.M. Aburizal Arif

NIM : 09021281419125

Judul : Optimasi Metode *Naïve Bayes* Menggunakan Metode *Particle Swarm Optimization* (PSO) dalam Klasifikasi Penderita Penyakit Parkinson

1. Pembimbing I

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



2. Pembimbing II

Kanda Januar, M.T.
NIK. 1671080901900006



3. Penguji I

Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D
NIP. 197802232006042002

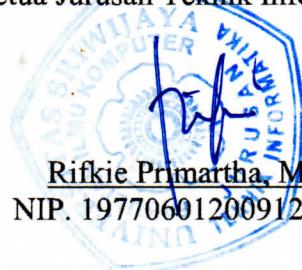


4. Penguji II

Mastura Diana Marieska, M. T.
NIP. 198603212018032001



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T
NIP. 197706012009121004

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : R.M. Aburizal Arif
NIM : 09021281419125
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Optimasi Metode *Naive Bayes* Menggunakan Metode *Particle Swarm Optimization* (PSO) Dalam Klasifikasi Penderita Penyakit *Parkinson*

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 19 %

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek 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.



Palembang, 5 Desember 2018



R.M. Aburizal Arif
NIM. 09021281419125

“There are no secrets to success. It is the result of preparation, hard work, and learning from failure.”

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :

- ❖ Orang tuaku
- ❖ Adik-adikku
- ❖ Teman dekatku
- ❖ Rekan-rekan seperjuanganku
- ❖ Almamater kebanggaanku

OPTIMIZATION OF NAIVE BAYES METHOD USING PARTICLE SWARM
OPTIMIZATION METHOD (PSO) IN CLASSIFICATION OF PARKINSON'S
DISEASE SUFFERERS

by:
R.M. Aburizal Arif
09021281419125

ABSTRACT

Naive Bayes is a classification method that is quite effective and widely used, but this method has disadvantages because of the nature of the independence of attributes that assume all attributes are the same so that calculations are carried out individually to determine the results of data classification. This has an effect on the value of accuracy produced. Therefore, optimization is needed to overcome the independent nature of the data. This study optimizes the Naive Bayes method with attribute weighting using Particle Swarm Optimization (PSO). The data used is the voice recording feature data of Parkinson's sufferers with a total number of 1040 data. The data is used because of the large amount of data which is suitable with the Naïve Bayes method. Testing is done by dividing it into 3 experimental configurations. The first experiment configuration was done by tuning the population that produced the best population number, namely 30 populations, the second experimental configuration tuning the number of generations with the most optimal number of generations are 40 generations, and the third experimental configuration comparing the optimization results using optimal parameters with classification before configuration optimization this third trial resulted in an accuracy value of Parkinson's sufferers data classification of 68.08%. The increase in average classification accuracy reaches 6.2% of the value of accuracy before optimization. The maximum accuracy value when the Naive Bayes method is optimized with PSO is reached 73.08%. The weighting of attributes performed by PSO succeeded in increasing the accuracy of the Naïve Bayes method in classifying data of Parkinson's sufferers.

Keywords: Classification, Attribute Weighting, Naïve Bayes, Particle Swarm Optimization(PSO), Parkinson's Disease

OPTIMASI METODE NAIVE BAYES MENGGUNAKAN METODE
PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (PSO) DALAM KLASIFIKASI
PENDERITA PENYAKIT PARKINSON

oleh:
R.M. Aburizal Arif
09021281419125

ABSTRAK

Naive Bayes merupakan metode klasifikasi yang cukup efektif dan banyak digunakan, tetapi metode ini memiliki kelemahan karena sifat independensi atribut yang menganggap semua atribut sama sehingga perhitungan dilakukan secara individual untuk menentukan hasil klasifikasi suatu data. Hal ini berpengaruh pada nilai akurasi yang dihasilkan. Oleh karena itu, diperlukan optimasi untuk mengatasi sifat indepedensi data tersebut. Penelitian ini melakukan optimasi terhadap metode Naive Bayes dengan pembobotan atribut menggunakan Particle Swarm Optimization (PSO). Data yang digunakan merupakan data fitur rekaman suara penderita Parkinson dengan total berjumlah 1040 data. Data tersebut digunakan karena jumlah data yang cukup besar yang mana cocok dengan metode Naïve Bayes. Pengujian dilakukan dengan membagi menjadi 3 konfigurasi percobaan. Konfigurasi percobaan pertama dilakukan dengan melakukan *tuning* pada populasi yang menghasilkan jumlah populasi terbaik yaitu 30 populasi, konfigurasi percobaan kedua melakukan *tuning* pada jumlah generasi dengan jumlah generasi paling optimal berjumlah 40 generasi, dan konfigurasi percobaan ketiga membandingkan hasil optimasi menggunakan parameter optimal dengan klasifikasi sebelum optimasi. Konfigurasi percobaan ketiga ini menghasilkan nilai akurasi rata-rata klasifikasi data penderita Parkinson sebesar 68,08%. Peningkatan rata-rata akurasi klasifikasi mencapai 6,2% dari nilai akurasi sebelum optimasi. Nilai akurasi maksimal ketika metode Naive Bayes dioptimasi dengan PSO dicapai 73,08%. Pembobotan atribut yang dilakukan PSO berhasil meningkatkan akurasi metode Naïve Bayes dalam melakukan klasifikasi data penderita Parkinson.

Kata Kunci: Klasifikasi, Pembobotan Atribut, Naïve Bayes, Particle Swarm Optimization (PSO), Penyakit Parkinson

OPTIMIZATION OF NAIVE BAYES METHOD USING PARTICLE SWARM
OPTIMIZATION METHOD (PSO) IN CLASSIFICATION OF PARKINSON'S
DISEASE SUFFERERS

by:
R.M. Aburizal Arif
09021281419125

ABSTRACT

Naive Bayes is a classification method that is quite effective and widely used, but this method has disadvantages because of the nature of the independence of attributes that assume all attributes are the same so that calculations are carried out individually to determine the results of data classification. This has an effect on the value of accuracy produced. Therefore, optimization is needed to overcome the independent nature of the data. This study optimizes the Naive Bayes method with attribute weighting using Particle Swarm Optimization (PSO). The data used is the voice recording feature data of Parkinson's sufferers with a total number of 1040 data. The data is used because of the large amount of data which is suitable with the Naïve Bayes method. Testing is done by dividing it into 3 experimental configurations. The first experiment configuration was done by tuning the population that produced the best population number, namely 30 populations, the second experimental configuration tuning the number of generations with the most optimal number of generations are 40 generations, and the third experimental configuration comparing the optimization results using optimal parameters with classification before configuration optimization this third trial resulted in an accuracy value of Parkinson's sufferers data classification of 68.08%. The increase in average classification accuracy reaches 6.2% of the value of accuracy before optimization. The maximum accuracy value when the Naive Bayes method is optimized with PSO is reached 73.08%. The weighting of attributes performed by PSO succeeded in increasing the accuracy of the Naïve Bayes method in classifying data of Parkinson's sufferers.

Keywords: Classification, Attribute Weighting, Naïve Bayes, Particle Swarm Optimization(PSO), Parkinson's Disease

Pembimbing I



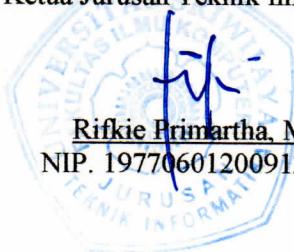
Samsuryadi, M.Kom, Ph.D.
NIP. 197102041997021003

Indralaya, 8 Januari 2019
Pembimbing II



Kanda Januar, M.T.
NIK. 1671080901900006

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T.
NIP. 197706012009121004

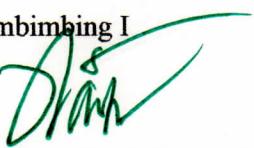
OPTIMASI METODE NAIVE BAYES MENGGUNAKAN METODE PARTICLE
SWARM OPTIMIZATION (PSO) DALAM KLASIFIKASI PENDERITA PENYAKIT
PARKINSON

Oleh:
R.M. Aburizal Arif
09021281419125

ABSTRAK

Naive Bayes merupakan metode klasifikasi yang cukup efektif dan banyak digunakan, tetapi metode ini memiliki kelemahan karena sifat independensi atribut yang menganggap semua atribut sama sehingga perhitungan dilakukan secara individual untuk menentukan hasil klasifikasi suatu data. Hal ini berpengaruh pada nilai akurasi yang dihasilkan. Oleh karena itu, diperlukan optimasi untuk mengatasi sifat independensi data tersebut. Penelitian ini melakukan optimasi terhadap metode Naive Bayes dengan pembobotan atribut menggunakan Particle Swarm Optimization (PSO). Data yang digunakan merupakan data fitur rekaman suara penderita Parkinson dengan total berjumlah 1040 data. Data tersebut digunakan karena jumlah data yang cukup besar yang mana cocok dengan metode Naïve Bayes. Pengujian dilakukan dengan membagi menjadi 3 konfigurasi percobaan. Konfigurasi percobaan pertama dilakukan dengan melakukan *tuning* pada populasi yang menghasilkan jumlah populasi terbaik yaitu 30 populasi, konfigurasi percobaan kedua melakukan *tuning* pada jumlah generasi dengan jumlah generasi paling optimal berjumlah 40 generasi, dan konfigurasi percobaan ketiga membandingkan hasil optimasi menggunakan parameter optimal dengan klasifikasi sebelum optimasi. Konfigurasi percobaan ketiga ini menghasilkan nilai akurasi rata-rata klasifikasi data penderita Parkinson sebesar 68,08%. Peningkatan rata-rata akurasi klasifikasi mencapai 6,2% dari nilai akurasi sebelum optimasi. Nilai akurasi maksimal ketika metode Naive Bayes dioptimasi dengan PSO dicapai 73,08%. Pembobotan atribut yang dilakukan PSO berhasil meningkatkan akurasi metode Naïve Bayes dalam melakukan klasifikasi data penderita Parkinson.

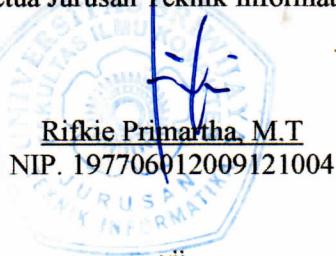
Kata Kunci: Klasifikasi, Pembobotan Atribut, Naïve Bayes, Particle Swarm Optimization (PSO), Penyakit Parkinson

Pembimbing I

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

Indralaya, 8 Januari 2019
Pembimbing II

Kanda Januar, M.T.
NIK. 1671080901900006

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya yang telah diberikan kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program Strata-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika di Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Rifkie Primartha, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika yang selalu memberikan pembinaan dalam proses perkuliahan dan penggerjaan Tugas Akhir.
3. Ibu, ayah, dan adik-adik saya yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil, serta keluarga besar yang selalu mendoakan.
4. Bapak Samsuryadi, M.Kom, Ph.D. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi dalam proses perkuliahan dan penggerjaan Tugas Akhir.
5. Bapak Kanda Januar, M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan, dan selalu mendukung saya dengan topik yang saya ambil untuk Tugas Akhir.
6. Ibu Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D. selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan dan dorongan dalam proses penggerjaan Tugas Akhir.
7. Ibu Mastura Diana Marieska, M. T. selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan dorongan dalam proses penggerjaan Tugas Akhir.

8. Ibu Novi Yusliani, M.T. selaku pembimbing akademik saya yang telah memberikan arahan dan motivasi dalam menjalani perkuliahan dari awal hingga akhir.
9. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
10. Mbak Winda dan Mbak Wiwin yang telah membantu dalam kelancaran proses administrasi dan akademik selama masa perkuliahan, serta seluruh staf administrasi yang telah membantu dalam pengurusan surat dan berkas lainnya.
11. Elsyia yang selalu ada dan siap sedia untuk membantu, mengajari, memberikan dukungan, serta mendorong saya untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Fahri yang mau membantu saat diperlukan. Hakim dan Azhary yang mau membagikan ilmunya untuk membantu pengerjaan Tugas Akhir ini, serta teman-teman IF Reguler 2014 yang sudah bersama-sama berjuang dalam menempuh ilmu sejak awal perkuliahan.
13. Teman-teman anggota BEMF 2016 dan AIESEC UNSRI yang memberikan saya pengalaman berorganisasi selama perkuliahan.
14. Diri saya sendiri yang telah berhasil untuk bertahan dan dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kemajuan penelitian selanjutnya. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, 4 Januari 2019

R.M. Aburizal Arif

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN KOMISI PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan.....	I – 1
1.2 Latar Belakang Masalah	I – 1
1.3 Rumusan Masalah.....	I – 3
1.4 Tujuan Penelitian	I – 4
1.5 Manfaat Penelitian	I – 4
1.6 Batasan Masalah	I – 4
1.7 Sistematika Penulisan	I – 5
1.8 Kesimpulan	I – 6

BAB II KAJIAN LITERATUR

2.1 Pendahuluan.....	II – 1
2.2 Klasifikasi	II – 1
2.3 Naive Bayes	II – 4
2.4 Particle Swarm Optimization (PSO).....	II – 6
2.5 Penyakit Parkinson	II – 10
2.6 K-Fold Cross Validation.....	II – 11
2.7 Penelitian Lain yang Relevan	II – 12
2.8 Kesimpulan	II – 15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendahuluan.....	III – 1
3.2 Unit Penelitian	III – 1
3.3 Pengumpulan Data	III – 1
3.4 Tahapan Penelitian.....	III – 2
3.4.1 Menetapkan Kerangka Kerja	III – 2
a. Pembobotan Atribut.....	III – 2
b. Klasifikasi Naive Bayes	III – 3
c. <i>K-Fold Cross Validation</i>	III – 4
3.4.2 Menetapkan Kriteria Pengujian	III – 4
3.4.3 Menetapkan Format Data Pengujian.....	III – 5
3.4.4 Menentukan Alat yang Digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian	III – 6

3.4.5 Melakukan Pengujian Penelitian.....	III – 6
3.4.6 Melakukan Analisa Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan.....	III – 7
3.5 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III – 8
3.5.1 Rational Unified Process.....	III – 8
3.5.2 Fase Insepsi.....	III – 9
3.5.3 Fase Elaborasi	III – 10
3.5.4 Fase Konstruksi.....	III – 10
3.5.5 Fase Transisi	III – 11
3.6 Manajemen Proyek Penelitian	III – 11

BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

4.1 Pendahuluan.....	IV – 1
4.2 Fase Insepsi	IV – 1
4.2.1 Analisis Perangkat Lunak	IV – 1
4.2.1.1 Deskripsi Umum Perangkat Lunak	IV – 1
4.2.1.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	IV – 2
4.2.2 Analisis Data.....	IV – 3
4.2.3 Analisis Klasifikasi Metode Naïve Bayes.....	IV – 3
4.2.4 Analisis Metode Particle Swarm Optimization (PSO).....	IV – 4
4.2.5 Desain Perangkat Lunak	IV – 8
4.2.5.1 <i>Use Case Diagram</i>	IV – 8
4.2.5.2 Diagram Aktivitas	IV – 14

4.3 Fase Elaborasi	IV – 18
4.3.1 Arsitektur Perangkat Lunak	IV – 18
4.3.2 Perancangan Data.....	IV – 18
4.3.3 Perancangan Antar Muka.....	IV – 18
4.3.4 Perancangan Diagram Sequence	IV – 20
4.3.5 Perancangan Diagram Kelas	IV – 24
4.4 Fase Konstruksi.....	IV – 26
4.4.1 Implementasi Kelas.....	IV – 26
4.4.2 Implementasi Antarmuka.....	IV – 28
4.5 Fase Transisi	IV – 30
4.5.1 Lingkungan Pengujian	IV – 30
4.5.2 Lingkungan Penggunaan.....	IV – 30
4.5.3 Rencana Pengujian	IV – 31
4.5.3.1 Rencana Pengujian Use Case Melakukan Klasifikasi	IV – 31
4.5.3.2 Rencana Pengujian Use Case Melakukan Klasifikasi dengan Naive Bayes	IV – 32
4.5.3.2 Rencana Pengujian Use Case Melakukan Klasifikasi Naive Bayes dengan Pembobotan Atribut PSO	IV – 33
4.5.4 Kasus Uji.....	IV – 33
4.5.4.1 Pengujian Use Case Melakukan Klasifikasi	IV – 34
4.5.4.2 Rencana Pengujian Use Case Melakukan Klasifikasi dengan Naive Bayes	IV – 35
4.5.4.3 Pengujian Use Case Melakukan Klasifikasi Naive Bayes	

dengan Pembobotan Atribut PSO	IV – 36
4.5 Kesimpulan	IV – 37

BAB V ANALISIS PENELITIAN

5.1 Pendahuluan.....	V – 1
5.2 Data Hasil Percobaan Penelitian.....	V – 1
5.2.1 Konfigurasi Percobaan.....	V – 1
5.2.2 Data Hasil Konfigurasi I.....	V – 3
5.2.3 Data Hasil Konfigurasi II.....	V – 8
5.2.4 Data Hasil Konfigurasi I	V – 12
5.3 Analisis Hasil Penelitian	V – 16
5.4 Kesimpulan	V – 20

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Pendahuluan.....	VI – 1
6.2 Kesimpulan	VI – 1
6.3 Saran	VI – 2

DAFTAR PUSTAKA	VII – 1
----------------------	---------

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III-1. Rancangan Tabel Perbandingan Nilai Akurasi dari Hasil Pengujian Klasifikasi Naïve Bayes	III – 5
Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional.....	IV – 2
Tabel IV-2. Kebutuhan Non Fungsional	IV – 3
Tabel IV-3. Hasil Klasifikasi Data Penderita Parkinson (Tanpa Pembobotan Atribut).....	IV – 4
Tabel IV-4. Data Atribut dan Notasinya	IV – 5
Tabel IV-5. Parameter PSO.....	IV – 6
Tabel IV-6. Definisi Aktor <i>Use Case</i>	IV – 9
Tabel IV-7. Definisi <i>Use Case</i>	IV – 9
Tabel IV-8. Skenario <i>Use Case</i> Melakukan Klasifikasi	IV – 11
Tabel IV-9. Skenario <i>Use Case</i> Melakukan Klasifikasi dengan Naïve Bayes	IV – 12
Tabel IV-10. Skenario <i>Use Case</i> Melakukan Klasifikasi Naïve Bayes Dengan Pemboboran Atribut PSO	IV – 14
Tabel IV-11. Implementasi Kelas	IV – 26
Tabel IV-12. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Klasifikasi	IV – 31
Tabel IV-13. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Klasifikasi dengan Naïve Bayes	IV – 32
Tabel IV-14. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Klasifikasi Naïve Bayes dengan Pembobotan Atribut PSO	IV – 33

Tabel IV-15. Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Klasifikasi.....	IV – 34
Tabel IV-16. Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Klasifikasi dengan Naive Bayes.....	IV – 35
Tabel IV-17. Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Klasifikasi Naïve Bayes dengan Pembobotan Atribut PSO	IV – 36
Tabel V-1. Konfigurasi Percobaan I	V – 2
Tabel V-2. Konfigurasi Percobaan II	V – 3
Tabel V-3. Konfigurasi Percobaan III.....	V – 3
Tabel V-4. Hasil Akurasi Percobaan Konfigurasi I (Ukuran Populasi = 10)V –	4
Tabel V-5. Hasil Akurasi Percobaan Konfigurasi I (Ukuran Populasi = 15)V –	4
Tabel V-6. Hasil Akurasi Percobaan Konfigurasi I (Ukuran Populasi = 20)V –	5
Tabel V-7. Hasil Akurasi Percobaan Konfigurasi I (Ukuran Populasi = 25)V –	5
Tabel V-8. Hasil Akurasi Percobaan Konfigurasi I (Ukuran Populasi = 30)V –	6
Tabel V-9. Hasil Akurasi Percobaan Konfigurasi I (Ukuran Populasi = 35)	V – 6
Tabel V-10. Hasil Akurasi Percobaan Konfigurasi I (Ukuran Populasi = 40)	V – 7
Tabel V-11. Perbandingan Nilai Akurasi dan Peningkatan Rata-Rata Konfigurasi I	V – 7
Tabel V-12. Hasil Akurasi Percobaan Konfigurasi II (Jumlah Generasi = 25)	V – 8
Tabel V-13. Hasil Akurasi Percobaan Konfigurasi II (Jumlah Generasi = 30)	V – 9

Tabel V-14. Hasil Akurasi Percobaan Konfigurasi II (Jumlah Generasi = 35)	V – 9
Tabel V-15. Hasil Akurasi Percobaan Konfigurasi II (Jumlah Generasi = 40)	V – 10
Tabel V-16. Hasil Akurasi Percobaan Konfigurasi II (Jumlah Generasi = 45)	V – 10
Tabel V-17. Hasil Akurasi Percobaan Konfigurasi II (Jumlah Generasi = 50)	V – 11
Tabel V-18. Hasil Akurasi Percobaan Konfigurasi II (Jumlah Generasi = 55)	V – 11
Tabel V-19. Perbandingan Nilai Akurasi dan Peningkatan Rata-Rata Konfigurasi II	V – 12
Tabel V-20. Hasil Akurasi Percobaan Konfigurasi III (1).....	V – 13
Tabel V-21. Hasil Akurasi Percobaan Konfigurasi III (2).....	V – 13
Tabel V-22. Hasil Akurasi Percobaan Konfigurasi III (3).....	V – 14
Tabel V-23. Hasil Akurasi Percobaan Konfigurasi III (4).....	V – 14
Tabel V-24. Hasil Akurasi Percobaan Konfigurasi III (5).....	V – 15
Tabel V-25. Perbandingan Nilai Akurasi dan Peningkatan Rata-Rata Konfigurasi III.....	V – 15

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II-1. Contoh Proses Pembelajaran	II – 2
Gambar II-2. Contoh Proses Klasifikasi	II – 3
Gambar II-3. Atribut dari Sampel Data Suara	II – 10
Gambar III-1. Diagram Tahapan Pengujian Penelitian.....	III – 7
Gambar III-2. Arsitektur RUP	III – 9
Gambar III-3. Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Ruang Lingkup dan Unit Penelitian	III – 12
Gambar III-4. Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Dasar Teori yang Berkaitan dengan Penelitian dan Menentukan Kriteria Pengujian.....	III – 12
Gambar III-5. Penjadwalan untuk Tahap Membangun Alat yang Digunakan untuk Pelaksanaan Penelitian Fase Insepsi.....	III – 13
Gambar III-6. Penjadwalan untuk Tahap Membangun Alat yang Digunakan untuk Pelaksanaan Penelitian Fase Elaborasi ...	III – 14
Gambar III-7. Penjadwalan untuk Tahap Membangun Alat yang Digunakan untuk Pelaksanaan Penelitian Fase Konstruksi	III – 14
Gambar III-8. Penjadwalan untuk Tahap Membangun Alat yang Digunakan untuk Pelaksanaan Penelitian Fase Transisi	III – 14
Gambar III-9. Penjadwalan untuk Tahap Melakukan Pengujian Penelitian, Analisa Hasil Pengujian Penelitian dan Membuat Kesimpulan.....	III – 15
Gambar IV-1. Diagram Use Case	IV – 8
Gambar IV-2. Diagram Aktivitas Use Case Melakukan Klasifikasi	IV – 15
Gambar IV-3. Diagram Aktivitas Use Case Melakukan Klasifikasi dengan Naive Bayes.....	IV – 16

Gambar IV-4. Diagram Aktivitas Use Case Melakukan Klasifikasi Naive Bayes dengan Pembobotan Atribut PSO	IV – 17
Gambar IV-5. Rancangan Antarmuka Panel Utama Perangkat Lunak.....	IV – 19
Gambar IV-6. Rancangan Antarmuka Panel <i>Cross Validation</i> Perangkat Lunak.....	IV – 19
Gambar IV-7. Diagram Sequence Melakukan Klasifikasi.....	IV – 21
Gambar IV-8. Diagram Sequence Melakukan Klasifikasi dengan Naïve Bayes	IV – 22
Gambar IV-9. Diagram Sequence Melakukan Klasifikasi Naïve Bayes dengan Pembobotan Atribut PSO	IV – 23
Gambar IV-10. Diagram Kelas Perangkat Lunak	IV – 25
Gambar IV-11. Antarmuka Halaman Awal Perangkat Lunak	IV – 29
Gambar IV-12. Antarmuka Panel Dashboard	IV – 29
Gambar V-1. Perbandingan Nilai Akurasi Rata - Rata NB-PSO (Konfigurasi I).....	V – 17
Gambar V-2. Perbandingan Nilai Akurasi Rata - Rata NB-PSO (Konfigurasi 2).....	V – 17
Gambar V-3. Perbandingan Nilai Akurasi Rata - Rata NB-PSO (Konfigurasi 3).....	V – 18
Gambar V-4. Perbandingan Hasil Akurasi Maksimal Klasifikasi NB dan NB-PSO	V – 19
Gambar V-5. Perbandingan Rata - Rata Akurasi Klasifikasi NB dan NB-PSO	V – 20

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Dalam bab ini membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta batasan masalah. Bab ini akan memberikan uraian secara umum tentang keseluruhan penelitian.

1.2 Latar Belakang Masalah

Klasifikasi adalah proses untuk mencari model atau fungsi yang menggambarkan dan membedakan kelas-kelas atau konsep data. Fungsi dari klasifikasi adalah untuk mengklasifikasikan suatu data target ke dalam kategori yang dipilih (Han, Pei, & Kamber, 2011). Adapun metode yang sering digunakan untuk melakukan klasifikasi adalah Naïve Bayes, yang pertama kali dikemukakan oleh Revered Thomas Bayes (Muhamad et al., 2017). Pada penelitian ini klasifikasi akan digunakan dalam data rekaman suara penderita penyakit Parkinson yang didapat dari *UCI Machine Learning*. Penyakit Parkinson adalah gangguan neurodegeneratif sistem saraf pusat yang menyebabkan hilangnya sebagian atau penuh refleks motorik, ucapan, perilaku, proses mental, dan fungsi vital lainnya (Jankovic, 2008). Penelitian ini menggunakan data tersebut dikarenakan jumlah total datanya yang cukup banyak yaitu 1040 data, dimana metode Naive Bayes cocok digunakan dalam jumlah data yang besar. Atribut yang digunakan juga cukup

banyak, selain itu data tersebut memiliki jumlah data yang seimbang pada masing-masing kelas sehingga terhindar dari *imbalance* data.

Beberapa penelitian terdahulu pernah membahas tentang metode Naïve Bayes, diantaranya penelitian Osmanbegovi & Mirza Suljic (2012) metode Naïve Bayes menghasilkan akurasi yang paling tinggi yaitu 76,65%, yang mana lebih baik dibandingkan dengan metode Multilayer Perceptron yang hanya menghasilkan akurasi sebesar 71,2% serta Algoritma J48 yang menghasilkan akurasi sebesar 73,93%. Metode Naïve Bayes pun memiliki kinerja yang cukup tinggi dalam melakukan klasifikasi dokumen teks, dimana dokumen yang diklasifikasi ialah dokumen berita dan dokumen akademik dengan hasil akurasi tertinggi masing-masing 91% dan 82% (Hamzah, 2012). Penerapan metode Naïve Bayes pun telah dilakukan dalam melakukan klasifikasi genre musik dengan hasil akurasi sebesar 89,79% (Dewi & Hidayat, 2015).

Meskipun memiliki akurasi yang cukup baik, metode Naïve Bayes memiliki kelemahan dalam seleksi atribut sehingga dapat mempengaruhi nilai akurasi. Untuk mengatasi kelemahan pada metode Naïve Bayes tersebut, maka ditambahkan metode *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk pembobotan atribut dalam meningkatkan akurasi metode Naïve Bayes (Muhamad et al., 2017). Metode PSO digunakan karena berdasarkan penelitian terdahulu, metode PSO berhasil meningkatkan akurasi dalam klasifikasi menggunakan metode Naïve Bayes. Adapun beberapa penelitian terdahulu yang pernah mengkombinasikan metode Naïve Bayes dengan metode PSO diantaranya, Klasifikasi *Cross Selling (case study : PT Telkom Jakarta)* menggunakan metode Naïve Bayes yang dikombinasikan

PSO berhasil meningkatkan akurasi dari yang sebelumnya hanya 85,08% menjadi 89,31% (Sfenrianto, Purnamasari, & Bahaweres, 2016). Optimasi metode Naïve Bayes dengan metode PSO dalam deteksi penyakit jantung juga berhasil meningkatkan akurasi dari 82,14% menjadi 92,86% (Widiastuti, Santosa, & Supriyanto, 2014).

Berdasarkan penelitian yang telah disebutkan, klasifikasi yang dilakukan dengan metode Naïve Bayes dapat ditingkatkan akurasinya dengan menambahkan metode PSO dalam pembobotan atribut. Meskipun begitu, penelitian ini akan membuktikan apakah metode PSO dapat meningkatkan akurasi metode Naïve Bayes menggunakan penerapan yang berbeda.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah membuktikan apakah metode PSO dapat meningkatkan akurasi metode Naïve Bayes.

Pertanyaan penelitian yang diperlukan untuk menjawab permasalahan di atas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengembangkan perangkat lunak yang dapat meningkatkan akurasi metode Naïve Bayes menggunakan metode PSO dalam klasifikasi data penderita Parkinson?
2. Bagaimana membuktikan bahwa akurasi metode Naïve Bayes dapat meningkat setelah dikombinasikan dengan metode PSO dalam klasifikasi data penderita Parkinson?

3. Berapa besar peningkatan akurasi yang terjadi setelah dilakukan optimasi dengan PSO terhadap metode Naïve Bayes dalam klasifikasi data penderita Parkinson?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan perangkat lunak yang dapat meningkatkan akurasi metode Naïve Bayes menggunakan metode PSO dalam klasifikasi data penderita Parkinson.
2. Membandingkan akurasi metode Naïve Bayes yang dikombinasikan dengan metode PSO dan metode Naïve Bayes dalam melakukan klasifikasi penderita penyakit Parkinson.
3. Mengukur berapa besar peningkatan akurasi yang terjadi setelah metode Naïve Bayes dikombinasikan dengan metode PSO dalam melakukan klasifikasi penderita penyakit Parkinson.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Perangkat lunak yang dihasilkan dapat digunakan oleh Mahasiswa sebagai media pembelajaran dalam hal peningkatan akurasi klasifikasi metode metode Naïve Bayes menggunakan metode PSO.

2. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai sumber atau referensi bagi peneliti yang ingin membahas tentang optimasi klasifikasi metode Naïve Bayes menggunakan metode PSO.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan pada penelitian ini didapat dari situs penyedia *datasets* yaitu *UCI Machine Learning*.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini berisi pembahasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah atau ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan untuk memahami permasalahan yang dibahas pada penelitian ini, seperti definisi-definisi klasifikasi, algoritma Naïve Bayes, algoritma optimasi PSO.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi deskripsi data penelitian, tahapan-tahapan yang akan dilaksanakan pada penelitian, metode pengembangan perangkat lunak, serta manajemen dari penelitian ini.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Bab ini berisi perancangan dan implementasi perangkat lunak dengan metode pemrograman berorientasi objek berdasarkan panduan *Rational Unified Process* yang di dalamnya terdapat fase insepsi, elaborasi, konstruksi, dan transisi.

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Bab ini akan dibahas mengenai hasil klasifikasi algoritma Naïve Bayes dan hasil optimasinya menggunakan *Particle Swarm Optimization*. Pada akhir bab ini berisi analisis dari hasil yang telah didapatkan.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menjelaskan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil analisis dalam meningkatkan akurasi metode Naïve Bayes dengan *Particle Swarm Optimization* pada klasifikasi data penderita Parkinson.

1.8 Kesimpulan

Pada bab ini telah dibahas mengenai penelitian yang akan dilakukan, yaitu membuktikan peningkatan akurasi metode Naïve Bayes dengan cara optimasi menggunakan metode PSO dalam melakukan klasifikasi. Selanjutnya, teori-teori yang berkaitan dengan penelitian akan dibahas pada bab II.

DAFTAR PUSTAKA

- Bonzi, E. V., Grad, G. B., Maggi, A. M., & Mu, M. R. (2014). Study of The Characteristic Parameters of The Normal Voices of Argentinian Speakers, 6(May), 1–5.
- Brownlee, J. (2018). A Gentle Introduction to k-fold Cross-Validation. Retrieved November 22, 2018, from <https://machinelearningmastery.com/k-fold-cross-validation/>
- Dewi, A. I., & Hidayat, A. N. (2015). ANALISIS MUSIC MINING INFORMATION RETRIEVAL UNTUK KLASIFIKASI JENIS MUSIC BERGENRE MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES, 1(2), 36–40.
- Hamdaoui, F., Khalifa, A., Sakly, A., & Mtibaa, A. (2013). Real time implementation of medical images segmentation based on PSO. *2013 International Conference on Control, Decision and Information Technologies (CoDIT)*, 36–42. <https://doi.org/10.1109/CoDIT.2013.6689516>
- Hamzah, A. (2012). Klasifikasi Teks Dengan Naïve Bayes Classifier (NBC) Untuk Pengelompokan Teks Berita dan Abstract Akademis. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III Yogyakarta, 3 Nopember 2012*, (2011), 269–277.
- Han, J., Pei, J., & Kamber, M. (2011). *Data mining: concepts and techniques*. Elsevier.
- Hastie, & Tibshirani. (2009). K -Fold Cross-Validation. *SLDM III*, 3–12.
- Jankovic, J. (2008). Parkinson ' s disease : clinical features and diagnosis, (1957), 368–376. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2007.131045>
- Kennedy, J., & Eberhart, R. (1995). Particle Swarm Optimization, 1942–1948.
- Kruchten, P. (2004). *The rational unified process: an introduction*. Addison-Wesley Professional.
- Latief, M., & Kandowangko, N. (2017). Jurnal Rekayasa Elektrika, 13(36). <https://doi.org/10.17529/jre.v13i3.8532>

- Muhamad, H., Prasojo, C. A., Sugianto, N. A., Surtiningsih, L., Cholissodin, I., Ilmu, F., ... Optimization, P. S. (2017). OPTIMASI NAÏVE BAYES CLASSIFIER DENGAN MENGGUNAKAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION PADA DATA IRIS, 4(3), 180–184.
- Osmanbegovi, E., & Mirza Suljic. (2012). DATA MINING APPROACH FOR PREDICTING STUDENT PERFORMANCE. *Economic Review – Journal of Economics and Business, Vol. X, Issue 1, May 2012, X(May)*.
- Sakar, B. E., Isenkul, M. E., Sakar, C. O., Sertbas, A., Gurgen, F., Delil, S., ... Kursun, O. (2013). Collection and Analysis of a Parkinson Speech Dataset With Multiple Types of Sound Recordings, 17(4), 828–834.
- Santosa, B., & Willy, P. (2011). *Metoda Metaheuristik, Konsep dan Implementasi*. Surabaya: Guna Widya.
- Sfenrianto, Purnamasari, I., & Bahaweres, R. B. (2016). Naïve Bayes Classifier Algorithm and Particle Swarm Optimization for Classification of Cross Selling (Case Study : PT TELKOM Jakarta). *2016 4th International Conference on Cyber and IT Service Management*, (3), 1–4.
- Teixeira, J. P., Oliveira, C., & Lopes, C. (2013). Vocal Acoustic Analysis – Jitter, Shimmer and HNR Parameters. *Procedia Technology*, 9, 1112–1122. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.124>
- Widiastuti, N. A., Santosa, S., & Supriyanto, C. (2014). ALGORITMA KLASIFIKASI DATA MINING NAÏVE BAYES BERBASIS PARTICLE SWARM OPTIMIZATION UNTUK DETEKSI PENYAKIT JANTUNG. *Jurnal Pseudocode, Volume 1 Nomor 1, Februari 2014, ISSN 2355 – 5920*, 11–14.
- Wong, T., & Yang, N. (2017). Dependency Analysis of Accuracy Estimates in k-fold Cross Validation, 4347(c), 1–12. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2017.2740926>
- Zwetsch, I. C., Fagundes, R. D. R., Russomano, T., & Scolari, D. (2006). Digital Signal Processing in The Differential Diagnosis of Benign Larynx Diseases.