

**Pengaruh *Particle Swarm Optimization*
Pada Algoritma C4.5 Untuk Klasifikasi Harapan Hidup
Pasien Hepatitis**

*Diajukan Sebagai Syarat untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Starat-1 pada
Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Unsri*



Oleh:

ARIZALDI
09021181520123

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

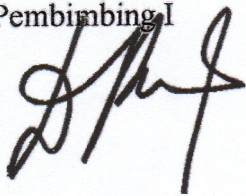
PENGARUH *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* (PSO)
PADA ALGORITMA C4.5 UNTUK KLASIFIKASI
HARAPAN HIDUP PASIEN HEPATITIS

Oleh:

ARIZALDI
09021181520123

Palembang, Desember 2020

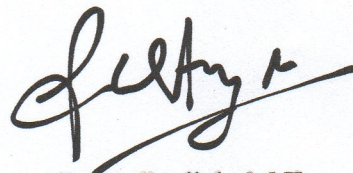
Pembimbing I



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

NIP. 197802232006042002

Pembimbing II

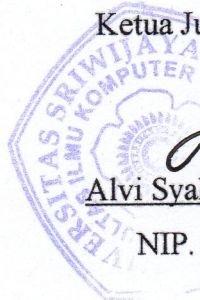


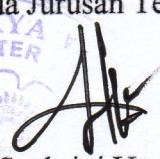
Desty Rodiah, M.T

NIK. 1671016112890005

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika




Alvi Syahrini Utami, M.Kom., Ph.D

NIP. 197812222006042003

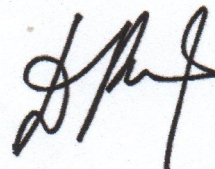
TANDA LULUS UJIAN SIDANG SKRIPSI

Pada hari Senin tanggal 28 Desember 2020 telah dilaksanakan ujian sidang skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

Nama : Arizaldi
NIM : 09021181520123
Judul : Pengaruh *Particle Swarm Optimization* (PSO) pada Algoritma C4.5 Untuk Klasifikasi Harapan Hidup Pasien Hepatitis

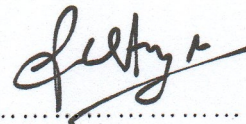
1. Pembimbing I

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



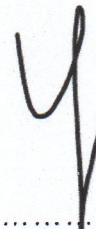
2. Pembimbing II

Desty Rodiah, M.T
NIK. 1671016112890005



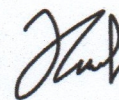
3. Penguji I

Yunita, M.Cs.
NIP. 198306062015042002

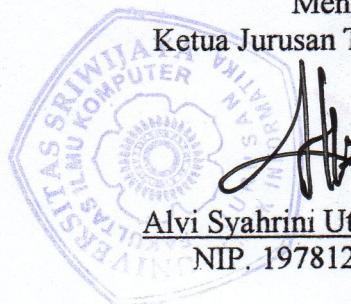


4. Penguji II

Kanda Januar Miraswan, M.T.
NIK. 1671080901900006



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom, Ph.D
NIP. 197812222006042003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ARIZALDI
NIM : 09021181520123
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Pengaruh *Particle Swarm Optimization* (PSO)
pada Algoritma C4.5 Untuk Klasifikasi Harapan
Hidup Pasien Hepatitis

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 9 %

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/ plagiat dalam Laporan Tugas Akhir 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, Desember 2020



ARIZALDI

NIM. 09021181520123

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Asyhadu Allaa Ilaaha Illallah wa Asyhadu Anna Muhammadarrasulullah

Aku bersaksi bahwa tiada Tuhan selain Allah dan aku bersaksi bahwa Nabi Muhammad utusan Allah.

- Syahadat

Believe the Unbelievable. Dream the Impossible.

Never take “NO” for an Answer.

- Tony Fernandes

Bersabarlah dan nikmati prosesnya.

- Arizaldi Azeddd

Persembahan istimewa atas selesainya karya tulis ini kepada:

- **Pak dan Mak**
- **Saudara-saudara**
- **Keluarga Besar**
- **Sahabat dan teman Seperjuangan**
- **Almamater**

**THE EFFECT OF PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (PSO)
ON C4.5 ALGORITHM FOR CLASSIFICATION
HEPATITIS PATIENTS LIFE EXPECTATION**

by:

Arizaldi

09021181520123

ABSTRACT

Hepatitis is all types of inflammation of the liver cells caused by infection (viruses, bacteria, parasites), drugs, alcohol consumption, excess fat, and autoimmune diseases. Data mining clinic is the application of data mining methods with the aim of extracting information on medical data and clinical data. C4.5 algorithm is a supervised learning method that has a decision tree scheme. C4.5 algorithm has good accuracy, it also has weaknesses in reading large amounts of data, it needs to be optimized using Particle Swarm Optimization (PSO) method for attribute selection to improve accuracy results. The data used has 20 attributes including decision labels and 155 records or 3100 total of data. In this case, testing the classification results used the Confusion Matrix concept. From the test results, it was found that C4.5 algorithm produced an average accuracy value of 56% and an increase in the average accuracy value of 70.2% after attribute selection using PSO method. It can be concluded that the combination of PSO and C4.5 methods has better accuracy in classifying the life expectancy of hepatitis patients compared to using C4.5 algorithm without PSO.

Keywords: Hepatitis, C4.5, Particle Swarm Optimization, Attribute Selection.

**PENGARUH *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* (PSO)
PADA ALGORITMA C4.5 UNTUK KLASIFIKASI
HARAPAN HIDUP PASIEN HEPATITIS**

Oleh:

Arizaldi

09021181520123

ABSTRAK

Penyakit Hepatitis merupakan semua jenis peradangan pada sel-sel hati yang disebabkan oleh infeksi (virus, bakteri, parasit), obat-obatan, konsumsi alkohol, lemak yang berlebih, dan penyakit *autoimmune*. *Data mining clinic* adalah penerapan metode *data mining* dengan tujuan menggali informasi data medis dan data klinis. Algoritma C4.5 merupakan salah satu metode pelatihan terbimbing yang memiliki skema *decision tree* atau pohon keputusan. Algoritma C4.5 memiliki akurasi yang baik namun juga memiliki kelemahan dalam pembacaan data berjumlah besar, sehingga perlu di optimasi menggunakan metode *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk seleksi atribut guna meningkatkan hasil akurasi. Data yang digunakan memiliki 20 atribut termasuk label keputusan dan 155 *record* atau berjumlah 3100 data. Dalam penelitian ini, pengujian hasil klasifikasi menggunakan konsep *Confusion Matrix*. Dari hasil pengujian didapatkan algoritma C4.5 menghasilkan nilai rata-rata akurasi sebesar 56 % dan mengalami peningkatan nilai rata-rata akurasi sebesar 70,2 % setelah seleksi atribut menggunakan metode PSO. Dapat disimpulkan bahwa kombinasi metode PSO dan C4.5 memiliki akurasi yang lebih baik dalam mengklasifikasi harapan hidup pasien Hepatitis dibandingkan dengan menggunakan algoritma C4.5 tanpa PSO.

Kata kunci: Hepatitis, C4.5, *Particle Swarm Optimization*, Seleksi Atribut.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji syukur atas nikmat Allah Subhanahu wa Ta'ala sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir yang berjudul **Pengaruh *Particle Swarm Optimization* (PSO) pada Algoritma C4.5 Untuk Klasifikasi Harapan Hidup Pasien Hepatitis** ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan Sarjana (Strata-1) pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Pak dan Mak, Bapak Marjuddin dan Ibu Ernawati selaku orang tua penulis, Oki Nopriwan selaku saudara penulis serta Keluarga besar yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil kepada penulis selama menempuh pendidikan;
2. Bapak Jaidan Jauhari, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya;
3. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya;
4. Bapak Ali Buchari, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik;
5. Ibu Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir dan Ibu Desty Rodiah, M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan motivasi, bimbingan, bantuan, serta kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik;
6. Ibu Yunita, M.Cs selaku Dosen Penguji I Tugas Akhir dan Bapak Kanda Januar Miraswan, M.T. selaku Dosen Penguji II Tugas Akhir yang telah memberikan banyak kritik, saran, serta arahan selama penulisan Tugas Akhir;

7. Seluruh Dosen yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama menuntut ilmu di Fakultas Ilmu Komputer;
8. Seluruh Keluarga Mahasiswa Universitas Sriwijaya, Mahasiswa/i Teknik Informatika 2015 Reguler dan teman-teman seperjuangan penulis yang telah membantu perjuangan Tugas Akhir ini sebagai Pembimbing III;
9. Beserta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini di masa mendatang. Semoga tugas akhir ini dapat dikembangkan dan dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Palembang, Desember 2020

Arizaldi

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
TANDA LULUS UJIAN SIDANG SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
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-5
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-5
1.8 Kesimpulan.....	I-6

BAB II KAJIAN LITERATUR

2.1	Pendahuluan.....	II-1
2.2	Landasan Teori.....	II-1
2.2.1	Penyakit Hepatitis.....	II-1
2.2.2	Algoritma C4.5.....	II-1
2.2.3	Metode <i>Particle Swarm Optimization</i>	II-4
2.2.4	C4.5 dan <i>Particle Swarm Optimization</i>	II-7
2.2.5	<i>Split Validation</i>	II-9
2.2.7	Pengujian Penelitian.....	II-10
2.3	<i>Rational Unified Process</i>	II-11
2.4	Penelitian Lain yang Relevan.....	II-12
2.5	Kesimpulan.....	II-14

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

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-3
3.3.1	Menetapkan Kerangka Kerja.....	III-2
3.3.1.1	Praproses.....	III-4
3.3.1.2	Seleksi Atribut.....	III-4
3.3.1.3	Perhitungan Pohon Keputusan pada Algoritma C4.5.	III-5
3.3.1.4	Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5.....	III-5
3.3.1.5	Evaluasi dan Validasi Hasil Klasifikasi.....	III-6
3.3.2	Menetapkan Kriteria Pengujian.....	III-6
3.3.3	Menetapkan Format Data Pengujian.....	III-7

3.3.4 Menentukan Alat yang Digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian.	III-11
3.3.5 Melakukan Pengujian Penelitian.....	III-11
3.3.6 Melakukan Analisa Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan Penelitian.....	III-12
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-12
3.4.1 Fase Insepsi.....	III-13
3.4.2 Fase Elaborasi.....	III-13
3.4.3 Fase Konstruksi.....	III-14
3.4.4 Fase Transisi.....	III-14
3.5 Manajemen Proyek Penelitian.....	III-15

BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

4.1 Pendahuluan.....	IV-1
4.2 Rational Unified Process.....	IV-1
4.2.1 Fase Insepsi.....	IV-1
4.2.1.1 Pemodelan Bisnis.....	IV-1
4.2.1.2 Kebutuhan Sistem.....	IV-2
4.2.1.3 Analisis dan Desain.....	IV-3
4.2.2 Fase Elaborasi.....	IV-23
4.2.2.1 Pemodelan Bisnis.....	IV-23
4.2.2.2 Kebutuhan Sistem.....	IV-24
4.2.2.3 Diagram.....	IV-24
4.2.3 Fase Konstruksi.....	IV-29
4.2.3.1 Kebutuhan Sistem.....	IV-29
4.2.3.2 Diagram Kelas.....	IV-29
4.2.3.3 Implementasi.....	IV-31

4.2.4 Fase Transisi.....	IV-35
4.2.4.1 Pemodelan Bisnis.....	IV-35
4.2.4.2 Kebutuhan Sistem.....	IV-35
4.2.4.3 Rencana Pengujian.....	IV-35
4.2.4.4 Implementasi.....	IV-37
4.3 Kesimpulan.....	IV-41

BAB V ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN

5.1 Pendahuluan.....	V-1
5.2 Konfigurasi Percobaan.....	V-1
5.3 Hasil Pengujian.....	V-2
5.3.1 Hasil Pengujian Parameter Metode <i>Particle Swarm Optimization</i>	V-2
5.3.1.1 Hasil Pengujian Jumlah Iterasi Metode <i>Particle Swarm Optimization</i>	V-2
5.3.1.2 Hasil Pengujian Jumlah Partikel Metode <i>Particle Swarm Optimization</i>	V-4
5.3.1.3 Hasil Pengujian <i>Learning Rate 1</i> Metode <i>Particle Swarm Optimization</i>	V-6
5.3.1.4 Hasil Pengujian <i>Learning Rate 2</i> Metode <i>Particle Swarm Optimization</i>	V-8
5.3.2 Hasil Pengujian Klasifikasi.....	V-11
5.4 Analisis Hasil Pengujian.....	V-13
5.4.1 Perbandingan Hasil Pengujian Klasifikasi Harapan Hidup Pasien Hepatitis Menggunakan Algoritma C4.5 dan kombinasi Metode PSO - C4.5.....	V-13
5.4.2 Analisis Peningkatan Akurasi.....	V-13
5.5 Kesimpulan.....	V-14

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

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

DAFTAR PUSTAKA.....	xix
---------------------	-----

LAMPIRAN.....	xxi
---------------	-----

Lampiran I. Kode Program

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II-1. Tabel <i>Confusion Matrix</i>	III-10
Tabel III-1. Keterangan Atribut.....	III-1
Tabel III-2. Rancangan Tabel <i>Confusion Matrix</i> Hasil Pengujian.....	III-8
Tabel III-3. Rancangan Tabel Pengujian Parameter Jumlah Iterasi PSO.....	III-8
Tabel III-4. Rancangan Tabel Pengujian Parameter Jumlah Partikel PSO.....	III-8
Tabel III-5. Rancangan Tabel Pengujian Parameter <i>learning rate</i> 1 PSO.....	III-9
Tabel III-6. Rancangan Tabel Pengujian Parameter <i>learning rate</i> 2 PSO.....	III-9
Tabel III-7. Rancangan Tabel Perbandingan Akurasi Hasil Pengujian.....	III-10
Tabel III-8. Rancangan Tabel Perbandingan <i>precision</i> , <i>recall</i> , dan <i>f-measure</i> Hasil Pengujian.....	III-10
Tabel III-9. Penjadwalan Penelitian dalam Bentuk <i>Work Breakdown Structure</i>	III-16
Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional.....	IV-3
Tabel IV-2. Kebutuhan Non Fungsional.....	IV-3
Tabel IV-3. Atribut pada Dataset.....	IV-4
Tabel IV-4. Dataset Pasien Hepatitis.....	IV-7
Tabel IV-5. Transformasi Dataset Pasien Hepatitis.....	IV-7
Tabel IV-6. Inisialisasi Partikel.....	IV-8
Tabel IV-7. Contoh Data.....	IV-9
Tabel IV-8. Hasil Perhitungan.....	IV-10
Tabel IV-9. Hasil Perhitungan.....	IV-11
Tabel IV-10. Hasil Perhitungan.....	IV-12
Tabel IV-11. Data Uji.....	IV-14
Tabel IV-12. <i>Confusion Matrix</i>	IV-14
Tabel IV-13. Hasil P_{best} Partikel.....	IV-16
Tabel IV-14. Definisi Aktor.....	IV-18
Tabel IV-15. Definisi <i>Use Case</i>	IV-18

Tabel IV-16. Skenario <i>Use Case</i> Memuat Data Pasien Hepatitis.....	IV-19
Tabel IV-17. Skenario <i>Use Case</i> Mengklasifikasi Harapan Hidup Pasien Hepatitis Menggunakan Algoritma C4.5.....	IV-20
Tabel IV-18. Skenario <i>Use Case</i> Mengklasifikasi Harapan Hidup Pasien Hepatitis Menggunakan Kombinasi Metode PSO dan Algoritma C4.5.....	IV-22
Tabel IV-19. Implementasi Kelas.....	IV-31
Tabel IV-20. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Memuat Data Pasien Hepatitis	IV-35
Tabel IV-21. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Mengklasifikasi Harapan Hidup Pasien Hepatitis dengan Algoritma C4.5.....	IV-36
Tabel IV-22. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Mengklasifikasi Harapan Hidup Pasien Hepatitis dengan Kombinasi Metode PSO - C4.5.....	IV-36
Tabel IV-23. Pengujian <i>Use Case</i> Memuat Data Pasien Hepatitis.....	IV-38
Tabel IV-24. Pengujian <i>Use Case</i> Mengklasifikasi Harapan Hidup Pasien Hepatitis dengan Algoritma C4.5.....	IV-39
Tabel IV-25. Pengujian <i>Use Case</i> Mengklasifikasi Harapan Hidup Pasien Hepatitis dengan Kombinasi Metode PSO - C4.5.....	IV-39
Tabel V-1. Hasil Pengujian Jumlah Iterasi <i>Particle Swarm Optimization</i>	V-3
Tabel V-2. Hasil Pengujian Jumlah Partikel <i>Particle Swarm Optimization</i>	V-5
Tabel V-3. Hasil Pengujian <i>Learning Rate 1 Particle Swarm Optimization</i>	V-7
Tabel V-4. Hasil Pengujian <i>Learning Rate 2 Particle Swarm Optimization</i>	V-9
Tabel V-5. Perbandingan Akurasi Hasil Pengujian.....	V-11
Tabel V-6. Perbandingan <i>Precision, Recall, dan F-Measure</i> Hasil Pengujian.	V-12
Tabel V-7 Perbandingan Hasil Pengujian Klasifikasi Harapan Hidup Pasien Hepatitis Menggunakan Algoritma C4.5 dan kombinasi Metode PSO - C4.5..	V-13

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II-1. Contoh Konsep Pohon Keputusan.....	II-2
Gambar II-2. <i>Flow chart</i> Algoritma C4.5.....	II-2
Gambar II-3. <i>Flow chart</i> Algoritma PSO.....	II-6
Gambar II-4. Arsitektur <i>Rational Unified Process</i>	II-12
Gambar III-1. Tahapan Penelitian	III-3
Gambar III-2 Diagram Tahapan Pengujian Penelitian.....	III-11
Gambar III-3. Penjadwalan Penelitian Tahap Menentukan Masalah dan Sistematika Penulisan Penelitian	III-21
Gambar III-4. Penjadwalan Penelitian Tahap Menentukan Dasar Teori dan Penelitian Lain yang Relevan	III-21
Gambar III-5. Penjadwalan Penelitian Tahap Menentukan Kriteria Pengujian	III-21
Gambar III-6. Penjadwalan Penelitian Tahap Menentukan Metode Pengembangan Perangkat Lunak Fase Insepsi.....	III-21
Gambar III-7. Penjadwalan Penelitian Tahap Menentukan Metode Pengembangan Perangkat Lunak Fase Elaborasi.....	III-22
Gambar III-8. Penjadwalan Penelitian Tahap Menentukan Metode Pengembangan Perangkat Lunak Fase Konstruksi.....	III-22
Gambar III-9. Penjadwalan Penelitian Tahap Menentukan Metode Pengembangan Perangkat Lunak Fase Transisi.....	III-22

Gambar III-10. Penjadwalan Penelitian Tahap Melakukan Pengujian Penelitian.....	III-23
.....	III-23
Gambar III-11. Penjadwalan Penelitian Tahap Melakukan Analisa Hasil Pengujian dan Kesimpulan Penelitian.....	III-23
Gambar IV-1. <i>Root Node</i> dan Percabangan yang Terbentuk.....	IV-11
Gambar IV-2. <i>Child Node</i> dan Percabangan yang Terbentuk.....	IV-12
Gambar IV-3. <i>Child Node</i> dan Percabangan yang Terbentuk.....	IV-13
Gambar IV-4. Diagram <i>Use Case</i>	IV-25
Gambar IV-5. Rancangan Antar Muka Perangkat Lunak.....	IV-23
Gambar IV-6. act Memuat Data Pasien Hepatitis.....	IV-25
Gambar IV-7. act Mengklasifikasi Harapan Hidup Pasien Hepatitis Menggunakan Algoritma C4.5.....	IV-25
Gambar IV-8. act Mengklasifikasi Harapan Hidup Pasien Hepatitis Menggunakan Kombinasi Metode PSO dan Algoritma C4.5.....	IV-26
Gambar IV-9 seq Memuat Data Pasien Hepatitis.....	IV-26
Gambar IV-10. seq Mengklasifikasi Harapan Hidup Pasien Hepatitis Menggunakan Algoritma C4.5.....	IV-27
Gambar IV-11. seq Mengklasifikasi Harapan Hidup Pasien Hepatitis Menggunakan Kombinasi Metode PSO dan Algoritma C4.5.....	IV-28
Gambar IV-12. Diagram Kelas Perangkat Lunak.....	IV-30
Gambar IV-13. Antarmuka Perangkat Lunak “Dashboard”.....	IV-34
Gambar IV-14. Antarmuka Perangkat Lunak “Klasifikasi”.....	IV-34

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Pendahuluan

Bab ini memberikan penjelasan umum mengenai penelitian yang dilakukan. Bab ini memuat latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.

1.2. Latar Belakang Masalah

Penyakit Hepatitis merupakan semua jenis peradangan pada sel-sel hati, yang disebabkan oleh infeksi (virus, bakteri, parasit), obat-obatan, konsumsi alkohol, lemak yang berlebih, dan penyakit *autoimmune*. Beberapa jenisnya yaitu Hepatitis A, B, C, D, dan E. Hepatitis A dan E ditularkan secara *fecal oral* atau masuk ke dalam saluran pencernaan melalui makanan dan minuman yang tercemar. Sedangkan Hepatitis B, C dan D ditularkan secara parenteral (Kemenkes RI, 2014).

Dalam dunia medis, agak sulit bagi orang awam untuk mengetahui apakah mereka terindikasi penyakit atau tidak. Diperlukan suatu teknologi yang dapat membantu dalam memprediksi gejala penyakit tersebut. Salah satu bidang keilmuan yang dapat digunakan untuk mengolah data dan memprediksi penyakit Hepatitis ini adalah *data mining*. *Data mining* klinik adalah penerapan metode

data mining dengan tujuan menggali informasi data medis dan data klinis. Klasifikasi adalah proses menentukan model atau fungsi yang membedakan konsep atau kelas data dengan tujuan dapat memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui (Gorunescu, 2011). Klasifikasi termasuk ke dalam tipe *supervised learning*, artinya dibutuhkan data pelatihan untuk membangun suatu model klasifikasinya. Salah satu metode klasifikasi yang dapat diterapkan adalah algoritma C4.5. Algoritma C4.5 merupakan salah satu algoritma yang memiliki performa yang cukup baik untuk klasifikasi (Mu'arif, 2013). Pada penelitian yang membandingkan tiga metode klasifikasi yaitu C4.5, *Naive Bayes* dan *Neural Network* didapatkan hasil algoritma C4.5 menjadi algoritma terbaik dengan memiliki nilai *accuracy* dan AUC paling tinggi. Keunggulan Algoritma C4.5 lainnya yaitu mampu mengolah data diskrit dan kontinyu, memiliki tingkat akurasi yang tinggi serta nilai *error* yang rendah (Faisal, 2017). Meski memiliki akurasi yang tinggi, algoritma C4.5 juga memiliki kelemahan dalam pembacaan data berjumlah besar, sehingga diperlukan algoritma tambahan untuk seleksi atribut guna meningkatkan hasil akurasi (Firman dkk, 2018). Untuk meningkatkan akurasi dari algoritma C4.5, dapat menggunakan berbagai macam teknik optimasi. Salah satu algoritma optimasi yang cukup populer adalah *Particle Swarm Optimization* (PSO). Pada penelitian (Nafillah, 2019), PSO bisa meningkatkan hasil akurasi algoritma C4.5 yang lebih baik jika dibandingkan dengan hanya menggunakan algoritma C4.5. Algoritma PSO ini dapat menjadi salah satu solusi dalam pencarian optimasi dan seleksi fitur. Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka penulis akan melakukan penelitian mengenai pengaruh metode

Particle Swarm Optimization (PSO) untuk meningkatkan akurasi algoritma C4.5 dalam mengklasifikasi harapan hidup pasien Hepatitis.

1.3. Rumusan Masalah

Klasifikasi C4.5 dapat ditingkatkan dengan memilih fitur yang terbaik untuk digunakan dalam proses klasifikasi. Algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) adalah algoritma yang cukup populer dan memungkinkan untuk dipakai dalam proses seleksi fitur.

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, maka dalam penelitian ini akan dibagi ke dalam beberapa *research question*, yaitu:

1. Apakah kombinasi algoritma C4.5 dan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) dapat digunakan untuk klasifikasi harapan hidup pasien Hepatitis?;
2. Bagaimana pengaruh parameter-parameter algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) terhadap hasil klasifikasi algoritma C4.5 dibandingkan dengan hasil klasifikasi tanpa algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO)?;
3. Bagaimana nilai hasil perbandingan klasifikasi menggunakan algoritma C4.5 serta kombinasi algoritma C4.5 dan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO)?.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkombinasikan algoritma C4.5 dan PSO agar dapat digunakan dalam klasifikasi penyakit Hepatitis;
2. Mendapatkan nilai parameter pada algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) yang paling tepat untuk mendapatkan hasil klasifikasi algoritma C4.5 yang lebih baik dibandingkan dengan hasil klasifikasi algoritma C4.5 tanpa *Particle Swarm Optimization* (PSO).
3. Mendapatkan nilai hasil perbandingan klasifikasi penyakit Hepatitis menggunakan kombinasi algoritma C4.5 dan *Particle Swarm Optimization* (PSO) serta algoritma C4.5 tanpa *Particle Swarm Optimization* (PSO).

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan menggunakan kombinasi algoritma C4.5 dan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk klasifikasi penyakit Hepatitis.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi dalam pengelompokan dataset hepatitis.
3. Hasil penelitian dapat dikembangkan dan digunakan sebagai referensi untuk penelitian kedepan.

1.6. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dataset yang digunakan diambil dari dataset *open source* dari situs *dataset UCI Machine Learning Repository* berekstensi *.csv*.
2. Transformasi dataset dilakukan secara manual sebelum di proses ke dalam sistem.
3. Pengujian untuk mengukur performa hasil klasifikasi menggunakan *Confusion Matrix*.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan mengenai penelitian yang dilakukan. Bab ini memuat latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini akan membahas dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian, seperti landasan teori, definisi-definisi sistem dan penelitian lain yang relevan.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan membahas mengenai tahapan yang akan dikerjakan dalam penelitian. Masing-masing rencana tahapan penelitian

dideskripsikan dengan rinci yang mengacu pada suatu kerangka kerja. Di akhir bab ini akan berisi perancangan manajemen proyek pada pelaksanaan penelitian.

1.8. Kesimpulan

Penelitian mengenai kombinasi algoritma C4.5 dan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk klasifikasi penyakit Hepatitis dilakukan untuk menjawab rumusan masalah yang ada untuk mencapai tujuan penelitian dan mengetahui bagaimana hasil dan manfaat penelitian yang akan dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, A. 2013. Sistem Prediksi Penyakit Diabetes Berbasis Decision Tree. Universitas Dian Nuswantoro, Semarang.
- Faisal, A. 2017. Kajian Penerapan Algoritma C4.5, Naïve Bayes Dan Neural Network Untuk Memenuhi Penilaian Data Karyawan *Service Level Agreement* Di Bank. Universitas Indraprasta PGRI.
- Gorunescu, F. 2011. *Data Mining: Concepts, Models and Techniques (Intelligent Systems Reference Library)*. Springer, Berlin.
- <https://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin-hepatitis.pdf>. Diakses 2 Februari 2020.
- Khomsah, Siti. 2018. Prediksi Harapan Hidup Penderita Hepatitis Kronik Menggunakan Metode-Metode Klasifikasi. Yogyakarta: Universitas Alma Ata.
- Khuluq, Husnul. 2017. Klasifikasi Kecenderungan Penyelesaian Studi Mahasiswa Baru dengan Menggunakan Decision Tree C4.5. Universitas Muhammadiyah Gresik.
- Kruchten, P. 2003. *The Rational Unified Process: An Introduction-Addison Wesley Professional* (3rd Edition). Addison Wesley.
- Mu'arif, Khoirul. 2013. Komparasi Pemodelan Data Menggunakan C4.5 dan C4.5 Berbasis *Particle Swarm Optimization* Untuk Memprediksi Kelulusan Mahasiswa. Universitas Dian Nuswantoro, Semarang.

- Nafillah. 2019. Optimasi Algoritma C4.5 Menggunakan Particle Swarm Optimization (PSO) Untuk Klasifikasi Penyebab Perceraian. *Jurnal Explore It!* Volume 11 No. 1.
- Primartha, R., B. A. Tama, , A. Arliansyah dan K. J. Miraswan. 2019. *Decision tree Combined with PSO-based Feature Selection for Sentiment Analysis. Journal of Physics: Conference Series, Volume 1196, pp 012018.*
- Santoso, F., A. Syukur, dan A. Z. Fanani. 2018. Algoritma C4.5 dengan Particle Swarm Optimization untuk Klasifikasi Lama Menghafal Al-Quran Pada Santri Mahadul Quran. *Jurnal Teknologi Informasi* Volume 14 No. 2.
- Septiani, W. D. 2017. Komparasi Metode Klasifikasi Data Mining Algoritma C4.5 Dan Naive Bayes Untuk Prediksi Penyakit Hepatitis. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri* Volume 13 No.1, Halaman 76-84.
- Sukardi, A. Syukur dan C. Supriyanto. 2014. Klasifikasi Spam Email dengan menggunakan Algoritma C4.5 dengan Seleksi Fitur. *Jurnal Teknologi Informasi* Volume 10 No. 01, Halaman 19-30.
- Suyanto. 2014. *Algoritma Optimasi (Deterministik atau Probabilistik)*. Graha Ilmu.
- Untari, Dwi. 2014. *Data Mining Untuk Menganalisa Prediksi Mahasiswa Berpotensi Non-Aktif Menggunakan Metode Decision Tree C4.5*. Universitas Dian Nuswantoro, Semarang.