

**PREDIKSI AKURASI KEMENANGAN PADA PERMAINAN
POKER MENGGUNAKAN ALGORITMA C5.0 DAN *WEIGHT
IMPROVED PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* (WIPSO)**



OLEH:

M. FARIZ JANUARSYAH

09042621721001

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

**PREDIKSI AKURASI KEMENANGAN PADA PERMAINAN
POKER MENGGUNAKAN ALGORITMA C5.0 DAN *WEIGHT
IMPROVED PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* (WIPSO)**

TESIS

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Magister**



OLEH:

M. FARIZ JANUARSYAH

09042621721001

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**PREDIKSI AKURASI KEMENANGAN PADA
PERMAINAN POKER MENGGUNAKAN
ALGORITMA C5.0 DAN *WEIGHT IMPROVED
PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* (WIPSO)**

TESIS

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Magister

**OLEH:
M. FARIZ JANUARSYAH
09042621721001**

Palembang, Juli 2021

Pembimbing



**Dr. Ermatita, M.Kom.
NIP 196709132006042001**

Mengetahui

Koordinator Program Studi Magister Ilmu Komputer



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

VALIDATION PAGE

**PREDICTION OF WINNING ACCURACY IN POKER
GAMES USING C5.0 ALGORITHM AND WEIGHT
IMPROVED PARTICLE SWARM OPTIMIZATION
(WIPSO)
THESIS**

Submitted To Complete One Of Term
Obtaining a Master's Degree

BY:
M. FARIZ JANUARSYAH
09042621721001

Palembang, July 2021

Supervisor



Dr. Ermatita, M.Kom.
NIP 196709132006042001

Acknowledged

Head of Department Master Computer Science



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

HALAMAN PERSETUJUAN

Pada hari Selasa, tanggal 7 Juli 2021 telah dilaksanakan ujian sidang komprehensif tesis oleh Magister Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

Nama : M. Fariz Januarsyah
Nim : 09042621721001
Judul : Prediksi Akurasi Kemenangan Pada Permainan Poker Menggunakan Algoritma C5.0 Dan *Weight Improved Particle Swarm Optimization* (WIPSO)

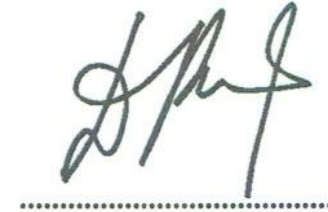
1. Pembimbing

Dr. Ermatita, M.Kom.
NIP 196709132006042001



2. Penguji I

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



3. Penguji II

Dr. Yusuf Hartono, M.Sc
NIP 196411161990031002



Mengetahui
Koordinator Program Studi Magister Ilmu Komputer



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

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Fariz Januarsyah
NIM : 09042621721001
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Judul Tesis : Prediksi Akurasi Kemenangan Pada Permainan Poker Menggunakan Algoritma C5.0 Dan *Weight Improved Particle Swarm Optimization* (WIPSO)

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 12 %

Menyatakan bahwa laporan tesis saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan tesis 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, Juli 2021



M. Fariz Januarsyah

NIM. 09042621721001

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan Puji dan Syukur Kehadirat Allah SWT karena atas segala Rahmat dan Karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **“Prediksi Akurasi Kemenangan Pada Permainan Poker Menggunakan Algoritma C5.0 Dan *Weight Improved Particle Swarm Optimization* (WIPSO)”**. Adapun tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar magister pada Jurusan Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan, bimbingan dan dorongan motivasi kepada penulis untuk dapat menyelesaikan tesis ini, yaitu kepada:

1. Kedua orang tua dan adik-adik tercinta yang telah memberi dorongan motivasi dan bantuan kepada penulis untuk menyelesaikan tesis ini.
2. Bapak Jaidan Jauhari, MT. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
3. Ibu Dian Palupi Rini. M.Kom., Ph.D. selaku Koordinator Program Studi Magister Ilmu Komputer.
4. Ibu Dr. Ermatita M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah sabar membimbing dan memberi masukan pada penulis.
5. Teristimewa untuk Alm. Bapak Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T selaku dosen pembimbing yang telah memberi masukan, saran dan motivasi kepada penulis dalam penulisan tesis ini. Semoga Allah SWT tempatkan beliau ditempat terbaik disisi-Nya.
6. Ibu Dian Palupi Rini. M.Kom., Ph.D. dan Bapak Dr. Yusuf Hartono, M.Sc selaku penguji tesis.
7. Bapak dan Ibu dosen yang telah melimpahkan ilmu kepada penulis selama proses belajar di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
8. Mbak Ardina Ardiani, M.Kom. selaku admin Jurusan Magister Ilmu Komputer atas semua bantuannya dalam memperlancar kegiatan administrasi.

9. Seluruh rekan-rekan dan teman-teman yang telah membantu penyelesaian tesis ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak agar tesis ini dapat menjadi lebih sempurna, semoga tesis ini dapat bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan dapat membantu pihak-pihak yang membutuhkan.

Palembang, Juli 2021

M. Fariz Januarsyah

PREDICTION OF WINNING ACCURACY IN POKER GAMES USING C5.0 ALGORITHM AND WEIGHT IMPROVED PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (WIPSO)

M. Fariz Januarsyah (09042621721001)

Dept of Master Computer Science, Computer Science Faculty,
Sriwijaya University
Email: m.fariz.januarsyah@gmail.com

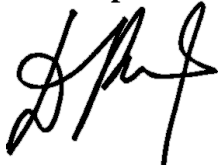
Abstract

In the era of information technology, a lot of data can be taken from human activities based on computer systems. However, the system is not only found on computers, but in all areas of human life, be it in terms of health, security, even in games where the data collection from these activities becomes a database that can be used to search for new knowledge. Games are activities that cannot be separated from human life. Be it a physical game like football, or a game that uses strategy like chess. In terms of strategy, the poker game is one of the card games that rely on it, to make a prediction, one of the algorithms that is often used is the C5.0 Algorithm. This study aims to predict the accuracy of poker games using the Weight Improved Particle Swarm Optimization (WIPSO) algorithm for attribute selection which then uses the C5.0 algorithm to predict accuracy. The results of this study indicate that the accuracy of poker cards will increase, when using the C5.0 algorithm the accuracy obtained is 49.952% while the accuracy obtained by the C5.0 + WIPSO algorithm is 51.2%.

Keywords : Poker, Data mining, Algoritma C5.0, WIPSO.

Acknowledged,

**Head of Department
Master Computer Science,**



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

**Palembang, July 2021
Supervisor,**



Dr. Ermatita, M.Kom.
NIP 196709132006042001

PREDIKSI AKURASI KEMENANGAN PADA PERMAINAN POKER MENGGUNAKAN ALGORITMA C5.0 DAN *WEIGHT IMPROVED PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* (WIPSO)

M. Fariz Januarsyah (09042621721001)

Program Studi Magister Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Sriwijaya
Email: m.fariz.januarsyah@gmail.com


Abstrak

Di era teknologi informasi, banyak sekali data yang bisa diambil dari aktivitas manusia yang berbasis sistem komputer. Namun sistem tersebut tidak hanya terdapat pada komputer saja, tetapi pada semua bidang kehidupan manusia, baik itu dari segi kesehatan, keamanan, bahkan dalam permainan dimana kumpulan data dari kegiatan tersebut menjadi database yang dapat digunakan untuk mencari suatu pengetahuan baru. Permainan adalah kegiatan yang tidak dapat dilepaskan dari kehidupan manusia. Baik itu permainan fisik seperti sepak bola, atau permainan yang menggunakan strategi seperti catur. Dalam hal strategi, permainan poker merupakan salah satu permainan kartu yang mengandalkan hal tersebut, untuk membuat sebuah prediksi, salah satu algoritma yang sering digunakan adalah Algoritma C5.0. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi akurasi permainan poker menggunakan algoritma *Weight Improved Particle Swarm Optimization* (WIPSO) untuk pemilihan atribut yang kemudian menggunakan algoritma C5.0 untuk memprediksi akurasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa akurasi kartu poker akan meningkat, ketika menggunakan algoritma C5.0 akurasi yang diperoleh adalah 49,952% sedangkan akurasi yang diperoleh algoritma C5.0 + WIPSO adalah 51,2%.

Kata Kunci : Poker, Data mining, Algoritma C5.0, WIPSO.

Mengetahui,

**Koordinator Program Studi
Magister Ilmu Komputer,**



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

**Palembang, Juli 2021
Pembimbing,**



Dr. Ermatita, M.Kom.
NIP 196709132006042001

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
<i>Validation Page</i>	iii
Halaman Persetujuan	iv
Halaman Pernyataan	v
Kata Pengantar	vi
Abstract	viii
Abstrak	ix
Daftar Isi	x
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Metodologi Penelitian	5
1.7. Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.1.1. Data Mining	7
2.1.2. Poker	7
2.1.3. Algoritma C5.0	9
2.1.4. <i>Particle Swarm Optimization</i>	13
2.1.5. <i>Weight Improved Particle Swarm Optimization (WIPSO)</i>	16
2.2. Tinjauan Studi	18
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Metode Penelitian	22
3.2 Alur Penelitian	24

3.3 Dataset	27
3.4 Instrumen Penelitian	31
3.4.1 Perangkat Keras	31
3.4.2 Perangkat Lunak	31
3.5 Jadwal Penelitian	32
BAB IV HASIL DAN ANALISIS	33
4.1 Normalisasi Dataset	33
4.2 Implementasi Model C5.0 Berdasarkan WIPSO	35
4.2.1 Membuat Populasi Partikel Yang Dilakukan Secara Acak	35
4.2.2 Inisiasi WIPSO	38
4.2.3 Menghitung Nilai Partikel, Nilai Pbest Dan Nilai Gbest	40
4.2.4 Menghitung Berat Inersia WIPSO	42
4.2.5 Menghitung Nilai Akselerasi Kognitif (C_1) Dan Sosial (C_2)	43
4.2.6 Menghitung Kecepatan Partikel	44
4.2.7 Memperbarui Posisi Partikel	45
4.2.8 Mencari Nilai Entropi, Nilai Subset dan Cross Validation	46
4.2.9 Hasil Prediksi C5.0 Berdasarkan Wipso.	47
4.3. Evaluasi Performa	48
4.3.1 Eksperimen pembandingan (Algoritma C5.0 tanpa WIPSO)	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	83
5.1. Kesimpulan	83
5.2. Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ranking kartu poker	8
Gambar 2.2 Pohon Keputusan.....	13
Gambar 2.3 Flowchart PSO (Chen, Ye and Jiang, 2017)	16
Gambar 2.4 Flowchart WIPSO (Yousif, Ahmed and Abbood, 2018)	18
Gambar 3.1 Diagram Penelitian	22
Gambar 3.2 Flowchart model C5.0 berdasarkan WIPSO	25
Gambar 4.1 Nilai Fitness Dataset Poker untuk 1 Kolom Atribut	39
Gambar 4.2 Nilai Fitness Dataset Poker untuk 2 Kolom Atribut	39
Gambar 4.3 Nilai Fitness Dataset Poker untuk 3 Kolom Atribut	40
Gambar 4.4 Nilai Fitness Dataset Poker untuk 4 Kolom Atribut	40
Gambar 4.5 Posisi Partikel Terbaik dan Nilai Gbest untuk 1 Atribut.....	42
Gambar 4.6 Posisi Partikel Terbaik dan Nilai Gbest untuk 2 Atribut.....	42
Gambar 4.7 Posisi Partikel Terbaik dan Nilai Gbest untuk 3 Atribut.....	42
Gambar 4.8 Posisi Partikel Terbaik dan Nilai Gbest untuk 4 Atribut.....	42
Gambar 4.9 Akurasi WIPSO dengan Cross Validation	47
Gambar 4.10 Akurasi WIPSO dengan data latih	48
Gambar 4.11 Akurasi C5.0 Sebelum Optimasi WIPSO	80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Probabilitas Kombinasi Kartu Poker	9
Tabel 2.2 Tabel Tinjauan Studi	18
Tabel 3.1 Tabel Atribut Dataset “ <i>poker-hand-testing.data</i> ”	28
Tabel 3.2 Tabel Atribut Dataset “ <i>poker-hand-training-true.data</i> ”	29
Tabel 3.3 Tabel Jadwal Penelitian	32
Tabel 4.1 Tabel Sampel Dataset Poker	34
Tabel 4.2 Tabel Sampel Normalisasi Dataset Poker	34
Tabel 4.3 100 Sampel Acak	35
Tabel 4.4 100 Sampel Acak	49
Tabel 4.5 Rincian 100 Sampel Acak	53
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan 100 Sampel acak	68
Tabel 4.7 Hasil Eksperimen 100 – 1000 data	81
Tabel 4.8 Hasil Eksperimen Dengan Sampel Acak	82

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam era teknologi informasi banyak data yang dapat diambil dari kegiatan dilakukan manusia yang berbasis dengan sistem komputer. Tetapi sistem itu bukan hanya terdapat pada komputer saja melainkan diseluruh bidang kehidupan manusia, baik itu dari segi kesehatan, keamanan bahkan didalam permainan dengan kumpulan data dari kegiatan itu dapat menjadi *database* yang besar. *Database* ini hendaknya dapat digunakan untuk menemukan pengetahuan yang baru dalam mengambil keputusan dengan peran sebagai estimasi dan prediksi.

Permainan adalah kegiatan yang tidak dapat dilepaskan dari kehidupan manusia. Baik itu permainan fisik seperti sepak bola, atau permainan yang menggunakan strategi seperti catur. Dalam hal strategi, permainan poker merupakan salah satu permainan kartu yang mengandalkan hal tersebut (MacKay *et al.*, 2014; Zaman *et al.*, 2014). Karena persaingan ketat terjadi didalam permainan poker yang membuat para pemainnya untuk selalu memikirkan strategi-strategi untuk menjamin akurasi kemenangan mereka (Zaman *et al.*, 2014). Didalam permainan pasti ada menang dan kalah, tetapi semua orang pasti ingin memenangkan permainan mereka. Untuk mencapai hal itu didapatkanlah sebuah solusi untuk mencapai kemenangan tersebut dalam bentuk sebuah prediksi. Prediksi kemenangan telah diterapkan diberbagai jenis permainan, seperti mencari prediksi kemenangan menggunakan metode *symbolic model checking* yang dioptimasi dengan metode *binary decision diagram* untuk mencari strategi kemenangan dengan hasil gabungan dari kedua metode ini berhasil memprediksi strategi memenangkan permainan catur (Qing, 2017), dan penelitian yang menggunakan *artificial intelligence* (AI) dengan algoritma *Union-Find Set* dan *Deep-First-Search* dalam mencari keputusan untuk memenangkan permainan berbasis *Hex Game System* (permainan papan dengan grid berbentuk heksagon)

dimana penelitian ini mencari langkah terbaik berdasarkan tiga skenario yang telah ditetapkan (Li, Ma and Ding, 2018).

Untuk permainan poker, beberapa penelitian telah dilakukan diantaranya adalah dengan menggunakan algoritma naive bayes yang telah dimodifikasi dan analisis statistik, didapatkan hasil prediksi kemenangan berdasarkan kombinasi kartu yang ada dengan tingkat akurasi mencapai 92,13% (Ambekar *et al.*, 2015). Hal prediksi juga dapat digunakan untuk memprediksi langkah yang akan diambil pemain dengan menggunakan *Sequential Model* dan *TensorFlow*, hasil dari penelitian ini adalah sebuah model *neural network model training* dengan tiga layer aktivasi berupa *relu*, *relu6* dan *selu*, dengan menggunakan algoritma yang dapat mengubah parameter secara otomatis sehingga akurasi prediksi yang didapat mencapai 89,09% hingga 99,31% (Radziukas, Maskeliūnas and Damaševičius, 2019). Penelitian selanjutnya menggunakan algoritma Bayesian Networks dan *Monte-Carlo Tree Search* untuk membuat simulasi langkah pemain poker berdasarkan model probabilistik lawan (Heiberg, 2013). Untuk membuat sebuah prediksi, salah satu algoritma yang sering digunakan adalah Algoritma C5.0.

Algoritma C5.0 ini sudah digunakan pada penelitian-penelitian sebelumnya untuk mencari sebuah prediksi, dari bidang medis, algoritma C5.0 digunakan untuk memprediksi cacat setelah kelahiran berdasarkan data penyakit turunan, hipertensi diabetes dan lain-lain, dengan menggunakan C4.5 sebagai pembanding, akurasi yang didapat oleh algoritma C5.0 mencapai 94,15% dan C4.5 mencapai 90,87%(Fan, Ren and Yan, 2018). Penggunaan algoritma C5.0 juga dapat digabungkan dengan algoritma-algoritma yang lain sehingga membentuk algoritma hybrid, salah satunya adalah optimasi algoritma C5.0 menggunakan teori bayesian posterior, hasil dari penelitian ini adalah *post pruning decision tree* yang mengurangi resiko *overfitting*, sebelum dioptimasi algoritma C5.0 menghasilkan akurasi 85,64% dan setelah algoritma itu dioptimasi menghasilkan akurasi 91,25%(Mehta and Shukla, 2016).

Ada banyak sekali metode yang dapat digunakan untuk mengoptimasi hasil dari sebuah algoritma, salah satu metode itu adalah *Particle Swarm Optimization* (PSO). Algoritma PSO ini diperkenalkan oleh Kennedy, Eberhart, dan Shi yang pertama sekali digunakan untuk mensimulasi tingkah laku sosial dari sekumpulan burung atau ikan (Kennedy and Eberhart, 1995; Shi and Eberhart, 1998). Algoritma PSO juga dapat digunakan dalam hal memprediksi dengan menggabungkan PSO dan *Neural Network* untuk memprediksi kekuatan semen pada stopes, dengan algoritma PSO bertindak sebagai *architecture-tuning* untuk *Neural Network* (Qi, Fourie and Chen, 2018). Sedangkan pada bidang permainan algoritma PSO juga digunakan untuk meningkatkan akurasi dari *support vector machine* (SVM) untuk menentukan pemenang dipertandingan DOTA 2 dengan PSO bertindak sebagai penentu parameter optimum untuk SVM (Anshori *et al.*, 2018).

Sejak pertama kali dikenalkan algoritma PSO ini telah menghasilkan varian-varian algoritma PSO. Salah satu varian algoritma ini adalah *Weight Improved Particle Swarm Optimization* (WIPSO) sebagai pengembangan dari algoritma PSO standar. Algoritma WIPSO digunakan pada penelitian untuk reduksi harmonik *H-Bridge* secara selektif pada multilevel inverter berdasarkan sumber yang setara dengan tujuan mengurangi *total harmonic distortion* (THD) (Soltani, Sarvi and Salahian, 2013), jika dibandingkan dengan algoritma PSO standar, WIPSO memiliki kelebihan dapat menemukan jawaban dengan iterasi yang lebih sedikit dengan kecepatan yang lebih tinggi.

Berdasarkan uraian diatas peneliti akan mencoba untuk menggunakan algoritma C5.0 dan algoritma WIPSO yang merupakan pengembangan dari algoritma standar PSO untuk memprediksi akurasi pada permainan poker dengan tujuan, dari penggunaan WIPSO dapat meningkatkan akurasi algoritma C5.0 dalam mencari akurasi pada permainan poker. Hasil dari penelitian ini akan dibuat perbandingan akurasi antara algoritma C5.0 setelah dioptimasi WIPSO dengan algoritma C5.0 sebelum optimasi WIPSO.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan, maka dapat disimpulkan permasalahan yang ada sebagai berikut:

1. Bagaimana meningkatkan akurasi prediksi dari algoritma C5.0 dan WIPSO ?

1.3. Batasan Masalah

Penelitian dibatasi pada prediksi pola kartu poker, dengan proses pelatihan data menggunakan algoritma C5.0 dan seleksi atribut menggunakan WIPSO. sedangkan untuk dataset yang digunakan adalah dataset publik tentang *poker hand* dari UCI (University of California, Irvine) yaitu *poker-hand-testing.data* dan *poker-hand-training-true.data* sehingga hasil penelitian ini dapat digunakan oleh peneliti lain.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Menggunakan algoritma C5.0 dengan algoritma *Weight Improved Particle Swarm Optimizatiom* (WIPSO) pada permainan poker untuk tahap seleksi atribut dengan tujuan meningkatkan akurasi dari Algoritma C5.0.
2. Membandingkan akurasi prediksi probabilitas kemenangan pada permainan poker yang menggunakan Algoritma C5.0 setelah dioptimasi WIPSO dengan algoritma C5.0 sebelum dioptimasi dengan wipso.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan kontribusi penelitian didalam bidang prediksi kemenangan pada permainan poker menggunakan data mining.
2. Memberikan wawasan baru bagi pemain kartu poker terhadap akurasi dalam memprediksi pola poker.

1.6. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:

1. Studi literatur

Tahapan ini diawali dengan studi literatur yang berkaitan dengan data mining, yang dilanjutkan dengan metode yang dapat digunakan. Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan jurnal dari penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik penelitian yaitu, poker data mining dan prediksi kemenangan.

2. Pengumpulan data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan dan pengunduhan dari dataset publik yang akan digunakan didalam penelitian. Dataset tersebut nanti akan diolah agar dapat digunakan lebih lanjut.

3. Hipotesis awal

Pada tahapan ini dilakukan hipotesis awal penelitian yaitu algoritma C5.0 dapat digunakan dengan WIPSO untuk meningkatkan akurasi dari algoritma C5.0.

4. Perancangan dan pengujian

Tahapan ini diawali dengan perancangan aplikasi pendukung untuk pengujian hipotesis. Dataset yang ada akan diolah dan diuji coba kedalam sistem yang telah dibuat.

5. Analisis hasil uji coba

Data eksperimen yang telah didapat selanjutnya akan dianalisis lebih lanjut yang kemudian akan ditulis didalam laporan beserta kesimpulan dan saran.

1.7. Sistematika Penulisan

Tahap sistematika penulisan tesis ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I **Pendahuluan**

Bab ini membahas tentang latar belakang penelitian, maksud dan tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan tesis.

2. BAB II **Tinjauan Pustaka**

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori dan metode-metode yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain tinjauan umum, dan landasan teori-teori yang digunakan didalam tesis ini.

3. BAB III **Metodologi Penelitian**

Bab ini menjelaskan tentang tahap-tahap dan langkah-langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan tesis.

4. BAB IV **Hasil Dan Analisis**

Bab ini menjelaskan tentang tahapan implementasi dan uji coba dari metode yang telah diusulkan, serta analisis hasil dalam bentuk grafik dan tabel.

5. BAB V **Kesimpulan Dan Saran**

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapat dari penelitian ini serta saran yang bermanfaat untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambekar, G. *et al.* (2015) ‘Anticipation of winning probability in poker using data mining’, in *2015 International Conference on Computer, Communication and Control (IC4)*. New York, NY, USA: IEEE, pp. 1–6. doi: 10.1109/IC4.2015.7375593.
- Anshori, M. *et al.* (2018) ‘Prediction Result of Dota 2 Games Using Improved SVM Classifier Based on Particle Swarm Optimization’, *3rd International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology, SIET 2018 - Proceedings*, pp. 121–126. doi: 10.1109/SIET.2018.8693204.
- Anwar, N., Pranolo, A. and Kurnaiwan, R. (2018) ‘Grouping the community health center patients based on the disease characteristics using C4.5 decision tree’, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 403(1). doi: 10.1088/1757-899X/403/1/012084.
- Beni, G. and Wang, J. (1993) ‘Swarm Intelligence in Cellular Robotic Systems’, *Robots and Biological Systems: Towards a New Bionics?*, (2), pp. 703–712. doi: 10.1007/978-3-642-58069-7_38.
- Chandler, R. (2015) *Poker: The Complete Guide to Poker - Learn Strategies to Dominate Poker and Texas Hold'em*.
- Chen, J., Ye, F. and Jiang, T. (2017) ‘Numerical analyses of three inertia-weight-improvement-based particle swarm optimization algorithms’, *2017 2nd IEEE International Conference on Computational Intelligence and Applications, ICCIA 2017*, 2017-Janua, pp. 150–154. doi: 10.1109/CIAPP.2017.8167198.
- Fan, K., Ren, Y. and Yan, Z. (2018) ‘Application of Birth Defect Prediction Model Based on C5.0 Decision Tree Algorithm’, *2018 IEEE International Conference on Internet of Things (iThings) and IEEE Green Computing and Communications (GreenCom) and IEEE Cyber, Physical and Social Computing (CPSCom) and IEEE Smart Data (SmartData)*. IEEE, pp. 1349–1354. doi: 10.1109/Cybermatics.
- Fletcher, I. (2005) *The rough guide to poker*. Available at: <https://lccn.loc.gov/2006295232>.
- Garg, S., Songara, D. and Maheshwari, S. (2017) ‘The winning strategy of Tic Tac Toe Game model by using Theoretical Computer Science’, *2017 International Conference on Computer, Communications and Electronics, COMPTHELIX 2017*, pp. 89–95. doi: 10.1109/COMPTHELIX.2017.8003944.
- Gu, W. *et al.* (2019) ‘A game-predicting expert system using big data and machine learning’. Elsevier Ltd, 130, pp. 293–305. doi: 10.1016/j.eswa.2019.04.025.
- He, Y., Ma, W. J. and Zhang, J. P. (2016) ‘The Parameters Selection of PSO Algorithm influencing On performance of Fault Diagnosis’, *MATEC Web of Conferences*, 63(2016), p. 02019. doi: 10.1051/mateconf/20166302019.

- Heiberg, A. (2013) ‘Using Bayesian networks to model a poker player’, in *AAAI Workshop - Technical Report*.
- Jabin, S. (2016) ‘Poker hand classification’, pp. 269–273.
- Kennedy, J. and Eberhart, R. (1995) ‘Particle swarm optimization’, in *Proceedings of ICNN’95 - International Conference on Neural Networks*. IEEE, pp. 1942–1948. doi: 10.1109/ICNN.1995.488968.
- Laia, Y., Tandian, C. and Saputra, A. (2019) ‘Penerapan Data Mining Dalam Memprediksi Pemenang Klub Sepak Bola Pada Ajang Liga Champion Dengan Algoritma C4.5’, *Jurnal Sistem Informasi Ilmu Komputer Prima*, 2(2), pp. 91–98.
- Larose, D. T. and Larose, C. D. (2014) *Discovering Knowledge in Data, Discovering Knowledge in Data*. doi: 10.1002/9781118874059.
- Li, S., Ma, H. and Ding, M. (2018) ‘Design and implementation of winning decision algorithm in Hex game system’, *Proceedings of the 30th Chinese Control and Decision Conference, CCDC 2018*. IEEE, pp. 5909–5912. doi: 10.1109/CCDC.2018.8408165.
- MacKay, T. L. *et al.* (2014) ‘Do pokers players know how good they are? Accuracy of poker skill estimation in online and offline players’, *Computers in Human Behavior*. Elsevier Ltd, 31(1), pp. 419–424. doi: 10.1016/j.chb.2013.11.006.
- Maimon, O. and Rokach, L. (2009) ‘Introduction to Knowledge Discovery and Data Mining’, in *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook*. doi: 10.1007/978-0-387-09823-4_1.
- Mehta, S. and Shukla, D. (2016) ‘Optimization of C5.0 classifier using Bayesian theory’, *IEEE International Conference on Computer Communication and Control, IC4 2015*. doi: 10.1109/IC4.2015.7375668.
- Naik, A. and Samant, L. (2016) ‘Correlation Review of Classification Algorithm Using Data Mining Tool: WEKA, Rapidminer, Tanagra, Orange and Knime’, *Procedia Computer Science*. The Author(s), 85(Cms), pp. 662–668. doi: 10.1016/j.procs.2016.05.251.
- Qi, C., Fourie, A. and Chen, Q. (2018) ‘Neural network and particle swarm optimization for predicting the unconfined compressive strength of cemented paste backfill’, *Construction and Building Materials*. Elsevier Ltd, 159, pp. 473–478. doi: 10.1016/j.conbuildmat.2017.11.006.
- Qing, H. (2017) ‘Formal verification for winning strategy of chess game’, in *2017 International Workshop on Complex Systems and Networks (IWCSN)*. IEEE, pp. 55–58. doi: 10.1109/IWCSN.2017.8276504.
- Radziukas, R., Maskeliūnas, R. and Damaševičius, R. (2019) ‘Prediction of poker moves using sequential model and tensorflow’, *Communications in Computer and Information Science*, 1078 CCIS, pp. 516–525. doi: 10.1007/978-3-030-30275-7_40.

- Ramirez, A., Reinman, S. and Norouzi, N. (2019) 'PokerBot: Hand Strength Reinforcement Learning', *IEEE International Symposium on INnovations in Intelligent SysTems and Applications, INISTA 2019 - Proceedings*. IEEE, pp. 1–6. doi: 10.1109/INISTA.2019.8778267.
- Sathya, P. D. and Kayalvizhi, R. (2010) 'PSO-Based Tsallis Thresholding Selection Procedure for Image Segmentation', *International Journal of Computer Applications*, 5(4), pp. 39–46. doi: 10.5120/903-1279.
- Shi, Y. and Eberhart, R. (1998) 'A modified particle swarm optimizer', in *1998 IEEE International Conference on Evolutionary Computation Proceedings. IEEE World Congress on Computational Intelligence (Cat. No.98TH8360)*. IEEE, pp. 69–73. doi: 10.1109/ICEC.1998.699146.
- Soltani, I., Sarvi, M. and Salahian, F. (2013) 'Various Types of Particle Swarm Optimization-based Methods for Harmonic Reduction of Cascade Multilevel Inverters for renewable energy sources', *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 2(4), pp. 671–681.
- Tan, G. *et al.* (2019) 'Winning rate prediction model based on Monte Carlo Tree Search for computer Dou Dizhu', *IEEE Transactions on Games*, 1502(c), pp. 1–1. doi: 10.1109/TG.2019.2940261.
- Vinkemeier, D., Valstar, M. and Gratch, J. (2018) 'Predicting folds in poker using action unit detectors and decision trees', *Proceedings - 13th IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition, FG 2018*, pp. 504–511. doi: 10.1109/FG.2018.00081.
- Wirdhaningsih, K. P. *et al.* (2013) 'Penerapan algoritma decision tree c5.0 untuk peramalan forex', *Doro Jurnal*, 2(8), pp. 1–6.
- Wu, X. *et al.* (2008) *Top 10 algorithms in data mining, Knowledge and Information Systems*. doi: 10.1007/s10115-007-0114-2.
- Wu, X. and Kumar, V. (2009) *The Top Ten Algorithms in Data Mining, Journal of Chemical Information and Modeling*. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Yousif, A. J., Ahmed, G. J. and Abbood, A. S. (2018) 'Design of linear phase high pass FIR filter using Weight Improved Particle Swarm Optimization', *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 9(9), pp. 270–275. doi: 10.14569/ijacsa.2018.090936.
- Zaman, B. *et al.* (2014) 'Motivation profiles of online Poker players and the role of interface preferences: A laddering study among amateur and (semi-) professionals', *Computers in Human Behavior*. Elsevier Ltd, 39, pp. 154–164. doi: 10.1016/j.chb.2014.07.009.