

PENERAPAN METODE BACKPROPAGATION DAN
ALGORITMA BEE COLONY PADA PREDIKSI
PENYAKIT DIABETES MELITUS

*Diajukan Untuk Menyusun Skripsi
di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer UNSRI*



Oleh :

Dita Rizki Wulan Dini

NIM: 09021181823017

Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENERAPAN METODE *BACKPROPAGATION* DAN
ALGORITMA *BEE COLONY* PADA PREDIKSI
PENYAKIT DIABETES MELITUS**

Oleh:

Dita Rizki Wulan Dini

NIM : 09021181823017

Palembang, 16 Agustus 2022

Pembimbing I



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

Pembimbing II




Desty Rodiah, M.T.
NIP. 198912212020122011

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika




Alvi Syahrini Utami, M.Kom
NIP. 197812222006042003

TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF SKRIPSI

Pada hari Selasa tanggal 02 Agustus 2022 telah dilaksanakan ujian sidang skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

Nama : Dita Rizki Wulan Dini

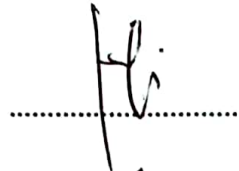
NIM : 09021181823017

Judul : Penerapan Metode *Backpropagation* dan Algoritma *Bee Colony* pada Prediksi Penyakit Diabetes Melitus

dan dinyatakan LULUS.

1. Ketua Penguji

Rifkie Primartha, M.T.
NIP. 197706012009121004



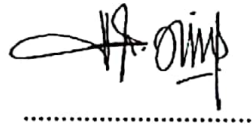
2. Penguji I

Dr. Abdiansah, S.Kom., M.CS.
NIP. 198410012009121005



3. Penguji II

Annisa Darmawahyuni, M. Kom.
NIP. 1671147006900002



4. Pembimbing I

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



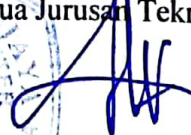
5. Pembimbing II

Desty Rodiah., M.T.
NIP. 198912212020122011



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika




Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dita Rizki Wulan Dini
NIM : 09021181823017
Program Studi : Teknik Informatika Reguler
Judul Skripsi : Penerapan Metode *Backpropagation* dan Algoritma *Bee Colony* pada Prediksi Penyakit Diabetes Melitus

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 5%

Menyatakan bahwa laporan projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil plagiat. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Univeristas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku

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



Palembang, 26 Agustus 2022



Dita Rizki Wulan Dini

Nim. 09021181823017

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

“Man Jadda Wajada”

Kupersembahkan Karya Tulis ini kepada:

- Kedua Orang Tuaku
- Adikku
- Keluarga Besar
- Sahabat dan Teman Seperjuangan
- Para Guru dan Dosen
- Fakultas Ilmu Komputer Univeristas
Sriwijaya
- Diri sendiri

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a chronic metabolic disease, therefore delays in predicting this disease can lead to complications with other diseases, therefore a system is needed to predict diabetes early to reduce the possibility of complications. The backpropagation method can be used in predicting diabetes because this method can modify weights to train the network. However, the initial weight in the Backpropagation method is taken from a random value so that the resulting value is unstable, therefore in this study, the Backpropagation method was developed by optimizing the weight using the Bee Colony Algorithm to obtain a more stable result value. The study was conducted using 520 diabetes data with 16 symptom attributes. The best parameters for the Backpropagation method are target error 0.001, iteration 1000, hidden layer 8 neurons, and learning rate 0.8. The best parameters of the Bee Colony Algorithm are 20 iterations and 50 food sources with a training data ratio of 70% to 30% test data. The average Accuracy is 84.11%, precision is 76.52%, recall is 94.38% and the error value is 0.0164 for Backpropagation. Meanwhile, in Backpropagation with Bee Colony Algorithm weight optimization produces 89.23% Accuracy, 94.81% recall, 84.41% precision, and an error value of 0.0121. Therefore, it can be concluded that the Backpropagation method with Bee Colony Algorithm optimization can produce a more stable value and reduce the error value.

Keywords: Backpropagation, Bee Colony Algorithm, Diabetes Mellitus, Prediction.

ABSTRAK

Diabetes melitus merupakan penyakit *metabolic kronic*, maka dari itu keterlambatan dalam memprediksi penyakit ini dapat menyebabkan komplikasi dengan penyakit lain, maka dari itu diperlukan sistem untuk memprediksi dini penyakit diabetes agar mengurangi kemungkinan terjadinya komplikasi. Metode *Backpropagation* dapat digunakan dalam memprediksi penyakit Diabetes dikarenakan metode ini dapat memodifikasi bobot untuk melatih jaringan. Namun, bobot awal pada metode *Backpropagation* diambil dari nilai acak sehingga nilai yang dihasilkan tidak stabil, oleh karena itu pada penelitian ini metode *Backpropagation* dikembangkan dengan mengoptimasi bobot menggunakan Algoritma *Bee Colony* agar didapatkan nilai hasil yang lebih stabil. Penelitian dilakukan dengan menggunakan 520 data penyakit Diabetes dengan 16 atribut gejala. Parameter terbaik untuk metode *Backpropagation* adalah target *error* 0,001, iterasi 1000, *hidden layer* 8 neuron dan *learning rate* 0,8. Parameter terbaik Algoritma *Bee Colony* adalah iterasi 20 dan sumber makanan 50 dengan rasio data latih 70% data uji 30%. Didapatkan rata-rata *Accuracy* 84,11%, *precision* 76,52%, dan *recall* 94,38% serta nilai *error* 0,0164 untuk *Backpropagation*. Sedangkan, pada *Backpropagation* dengan optimasi bobot Algoritma *Bee Colony* menghasilkan *Accuracy* 89,23%, *recall* 94,81% dan *precision* 84,41% serta nilai *error* 0,0121. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa metode *Backpropagation* dengan optimasi Algoritma *Bee Colony* dapat menghasilkan nilai yang lebih stabil dan memperkecil nilai *error*.

Kata kunci : Algoritma *Bee Colony*, *Backpropagation*, Penyakit Diabetes Melitus, Prediksi.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan hidayah, rahmat, dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan judul “Penerapan Metode *Backpropagation* dan Algoritma *Bee Colony* pada Prediksi Penyakit Diabetes Melitus“ dengan baik, disusun guna memenuhi salah satu syarat penyelesaian pendidikan Strata-1 di Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sriwijaya.

Dalam penulisan ini penulis menyadari bahwa tanpa adanya bimbingan, bantuan serta dukungan maupun petunjuk dari semua pihak, tidak mungkin laporan ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Allah Subhanahu wa Ta’ala yang telah memberikan, kesehatan, kecerdasan, kelancaran sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini.
2. Nabi Muhammad Shallallahu ‘Alaihi wa sallam yang telah memberikan jalan yang terang dan ilmu yang bermanfaat pada umatnya.
3. Kedua orang tua penulis, Adi Riyanto dan Triani Lestari dan saudara penulis Alfaradis Ramadhan serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan dan doa untuk kelancaran selama mengerjakan Skripsi ini.
4. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya beserta segenap jajarannya.
5. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Ibu Dian Palupi Rini, M.Kom.,Ph.D. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Desty Rodiah, S.KOM., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah

mengarahkan dan memberikan kemudahan penulis dalam proses pengerjaan Skripsi ini.

7. Bapak Dr. Abdiansah, S.Kom.,M.CS. Selaku dosen penguji I dan Ibu Annisa Darmawahyuni, M.Kom. Selaku penguji II yang telah memberikan saran serta masukan untuk laporan skripsi ini.
8. Bapak Samsuryadi. M.Kom., Ph.D. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi penulis selama masa perkuliahan.
9. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
10. Mba Winda Kurnia Sari dan Kak Ricy Firnando selaku admin Program Studi Teknik Informatika Indralaya, kak Cokro selaku kepala admin lab Indralaya, serta seluruh staf dan pegawai di Fakultas Ilmu Komputer yang telah membantu dalam kelancara administrasi dan akademik selama masa perkuliahan.
11. Ani, El, Meng, serta teman-teman dan kakak-kakak Teknik Informatika yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah berbagi keluh kesah, semangat, tawa, cerita dan bantuan selama perkuliahan.
12. Rekan-rekan PMMB Bacth 2 tahun 2021 yang telah memberikan pengalaman berharga.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, oleh karena

itu kritik dan saran yang membangun akan sangat diharapkan untuk kemajuan penelitian berikutnya.

Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan pembaca khususnya Mahasiswa/i Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Indralaya, 26 Agustus 2022

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Dita Rizki Wulan Dini'.

Dita Rizki Wulan Dini

NIM. 09021181823017

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI..... | ii |
| TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF SKRIPSI..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT..... | iv |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN..... | v |
| ABSTRACT..... | vi |
| ABSTRAK..... | vii |
| KATA PENGANTAR..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xvi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xviii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xx |
| BAB I PENDAHULUAN..... | I-1 |
| 1.1 Pendahuluan..... | I-1 |
| 1.2 Latar Belakang..... | I-1 |
| 1.3 Rumusan Masalah..... | I-4 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | I-4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | I-5 |
| 1.6 Batasan Masalah..... | I-5 |
| 1.7 Sistematika Penulisan..... | I-6 |
| 1.8 Kesimpulan..... | I-7 |
| BAB II KAJIAN LITERATUR..... | II-1 |
| 2.1 Pendahuluan..... | II-1 |
| 2.2 Landasan Teori..... | II-1 |

| | |
|---|--------|
| 2.2.1 Diabetes Melitus..... | II-1 |
| 2.2.2 Prediksi..... | II-5 |
| 2.2.3 Metode <i>Backpropagation</i> | II-6 |
| 2.2.3.1 <i>Pre-Processing Data</i> | II-7 |
| 2.2.3.2 Algoritma <i>Backpropagation</i> | II-7 |
| 2.2.4 Metode Optimasi <i>Bee Colony</i> | II-12 |
| 2.2.4.1 Algoritma <i>Bee Colony</i> | II-13 |
| 2.2.5 Confusion Matriks..... | II-15 |
| 2.2.6 <i>Relational Unified Process (RUP)</i> | II-16 |
| 2.3 Penelitian Lain Yang Relevan..... | II-17 |
| 2.4 Kesimpulan..... | II-19 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | III-1 |
| 3.1 Pendahuluan..... | III-1 |
| 3.2 Pengumpulan Data..... | III-1 |
| 3.3 Tahapan Penelitian..... | III-4 |
| 3.3.1 Menentukan Kerangka Kerja Penelitian..... | III-5 |
| 3.3.2 Menentukan Kriteria Pengujian..... | III-6 |
| 3.3.3 Menentukan Format Data Pengujian..... | III-7 |
| 3.3.4 Menentukan Alat Bantu Penelitian..... | III-8 |
| 3.3.5 Melakukan Pengujian Penelitian..... | III-8 |
| 3.3.6 Melakukan Analisa Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan Penelitian..... | III-9 |
| 3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak..... | III-9 |
| 3.4.1 Fase Insepsi..... | III-9 |
| 3.4.2 Fase Elaborasi..... | III-10 |
| 3.4.3 Fase Konstruksi..... | III-10 |
| 3.4.4 Fase Transisi..... | III-11 |

| | |
|--|-------------|
| 3.5 Manajemen Proyek Penelitian..... | III-11 |
| BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUMAK..... | IV-1 |
| 4.1 Pendahuluan..... | IV-1 |
| 4.2 <i>Rational Unified Process</i> | 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 |
| 4.2.1.3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak..... | IV-3 |
| 4.2.1.3.2 Analisis Data..... | IV-4 |
| 4.2.1.3.1 Analisis Metode <i>Backpropagation</i> | IV-4 |
| 4.2.1.3.2 Analisis Algoritma <i>Bee Colony</i> | IV-11 |
| 4.2.1.4 Desain Perangkat Lunak..... | IV-18 |
| 4.2.2 Fase Elaborasi..... | IV-23 |
| 4.2.2.1 Pemodelan Bisnis..... | IV-24 |
| 4.2.2.1.1 Perancangan Data..... | IV-24 |
| 4.2.2.1.2 Perancangan Antarmuka..... | IV-24 |
| 4.2.2.2 Kebutuhan Sistem..... | IV-25 |
| 4.2.2.3 Diagram..... | IV-26 |
| 4.2.2.3.1 Diagram Aktivitas..... | IV-26 |
| 4.2.2.3.2 <i>Sequence</i> Diagram..... | IV-28 |
| 4.2.3 Fase Konstruksi..... | IV-31 |
| 4.2.3.1 Kebutuhan Sistem..... | IV-31 |
| 4.2.3.2 Diagram Kelas..... | IV-31 |
| 4.2.3.3 Implementasi..... | IV-33 |
| 4.2.3.3.1 Implementasi Kelas..... | IV-33 |
| 4.2.3.3.2 Implementasi Antarmuka..... | IV-35 |

| | |
|--|-------|
| 4.2.4 Fase Transisi..... | IV-36 |
| 4.2.4.1 Pemodelan Bisnis..... | IV-36 |
| 4.2.4.2 Kebutuhan Sistem..... | IV-36 |
| 4.2.4.3 Rencana Pengujian..... | IV-37 |
| 4.2.4.3.1 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Prediksi Penyakit Diabetes dengan <i>Backpropagation</i> | IV-37 |
| 4.2.4.3.2 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Prediksi Penyakit Diabetes dengan <i>Backpropagation</i> dan Algoritma <i>Bee Colony</i> | IV-38 |
| 4.2.4.4 Implementasi..... | IV-38 |
| 4.3 Kesimpulan..... | IV-42 |
| BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN..... | xiv |
| 5.1 Pendahuluan..... | V-1 |
| 5.2 Data Hasil Percobaan..... | V-1 |
| 5.2.1 Konfigurasi Percobaan..... | V-1 |
| 5.2.2 Data Hasil Konfigurasi..... | V-2 |
| 5.2.2.1 Hasil Percobaan Nilai Target <i>Error</i> | V-2 |
| 5.2.2.2 Hasil Percobaan Jumlah Epoch..... | V-4 |
| 5.2.2.3 Hasil Percobaan Jumlah <i>Hidden Layer</i> | V-6 |
| 5.2.2.4 Hasil Percobaan <i>Learning Rate</i> | V-7 |
| 5.2.2.5 Hasil Pengujian Jumlah Iterasi <i>Bee Colony</i> | V-9 |
| 5.2.2.6 Hasil Pengujian Jumlah Sumber Makanan..... | V-11 |
| 5.3 Analisis Hasil Penelitian..... | V-13 |
| 5.4 Kesimpulan..... | V-16 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN..... | VI-1 |
| 6.1 Pendahuluan..... | VI-1 |
| 6.2 Kesimpulan..... | VI-1 |

6.3 Saran..... VI-2

DAFTAR PUSTAKA..... xxi

LAMPIRAN.....xxv

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| II-1. Confusion Matriks..... | II-15 |
| III-1. Atribut Dataset Gejala Penyakit Diabetes..... | III-2 |
| III-2. Sampel Dataset..... | III-3 |
| III-3. Rancangan Hasil Pengujian..... | III-7 |
| IV-1. Kebutuhan Fungsional..... | IV-2 |
| IV-2. Kebutuhan Non Fungsional..... | IV-3 |
| IV-3. Atribut dan Simbol..... | IV-4 |
| IV-4. Contoh Data Kasus..... | IV-5 |
| IV-5. Contoh Data Kasus Setelah Dinormalisasi..... | IV-6 |
| IV-6. Contoh Inisialisasi Bobot Awal <i>Hidden-Output</i> | IV-6 |
| IV-7. Contoh Inisialisasi Bobot Awal <i>Input-Hidden</i> | IV-7 |
| IV-8. Pembaruan Bobot Pada <i>Layer Input-Hidden</i> | IV-10 |
| IV-9. Pembaruan Bobot Pada <i>Layer Hidden-Output</i> | IV-11 |
| IV-10. Contoh Inisialisasi Sumber Makanan..... | IV-12 |
| IV-11. Nilai <i>Fitness</i> Setiap Sumber Makanan..... | IV-14 |
| IV-12. Sumber Makanan Baru dan Nilai <i>Fitness</i> | IV-15 |
| IV-13. Nilai Probabilitas..... | IV-17 |
| IV-14. Nilai <i>Fitness</i> Akhir..... | IV-17 |
| IV-15. Gbest Iterasi 1..... | IV-18 |
| IV-16. Definisi Pengguna..... | IV-19 |
| IV-17. Definisi <i>Use Case</i> | IV-20 |
| IV-18. Skenario <i>Use Case</i> Prediksi Penyakit Diabetes Dengan <i>Backpropagation</i> | IV-20 |

| | |
|---|-------|
| IV-19. Skenario <i>Use Case</i> Prediksi Penyakit Diabetes Dengan <i>Backpropagation</i> dan Algoritma <i>Bee Colony</i> | IV-22 |
| IV-20. Implementasi Kelas..... | IV-33 |
| IV-21. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Prediksi Penyakit Diabetes Dengan <i>Backpropagation</i> | IV-37 |
| IV-22. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Prediksi Penyakit Diabetes Dengan <i>Backpropagation</i> dan Algoritma <i>Bee Colony</i> | IV-38 |
| IV-23. Pengujian <i>Use Case</i> Prediksi Penyakit Diabetes Dengan <i>Backpropagation</i> | IV-39 |
| IV-24. Pengujian <i>Use Case</i> Prediksi Penyakit Diabetes Dengan <i>Backpropagation</i> dan Algoritma <i>Bee Colony</i> | IV-40 |
| V-1. Parameter Percobaan Nilai Target <i>Error</i> | V-4 |
| V-2. Hasil Percobaan Target <i>Error</i> | V-4 |
| V-3. Parameter Percobaan Jumlah Epoch <i>Backpropagation</i> | V-5 |
| V-4. Hasil Percobaan Jumlah Epoch <i>Backpropagation</i> | V-6 |
| V-5. Parameter Percobaan Jumlah <i>Hidden Layer</i> | V-7 |
| V-6. Hasil Percobaan Jumlah <i>Hidden Layer</i> | V-7 |
| V-7. Parameter Percobaan <i>Learning Rate</i> | V-9 |
| V-8. Hasil Percobaan <i>Learning Rate</i> | V-9 |
| V-9. Parameter Percobaan Jumlah Epoch <i>Bee Colony</i> | V-11 |
| V-10. Hasil Percobaan Jumlah Epoch <i>Bee Colony</i> | V-11 |
| V-11. Parameter Percobaan Jumlah Sumber Makanan..... | V-12 |
| V-12. Hasil Percobaan Jumlah Jumlah Makanan..... | V-13 |
| V-13. Parameter Optimal Pengujian BP dan BP-ABC..... | V-15 |
| V-14. Perbandingan Hasil Confusion Matriks serta Nilai <i>Error</i> Pengujian Sistem Prediksi Penyakit Diabetes Metode BP dan BP-ABC..... | V-16 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| II-1 <i>Rational Unified Process</i> (RUP)..... | II-16 |
| III-1 Alur Tahap Penelitian..... | III-4 |
| III-2 Flowchart <i>Backpropagation-Bee Colony</i> | III-6 |
| IV-1 Diagram <i>Use Case</i> | IV-19 |
| IV-2 Rancangan Antarmuka Panel Prediksi Penyakit Diabetes Dengan <i>Backpropagation</i> | IV-25 |
| IV-3 Rancangan Antarmuka Panel Prediksi Penyakit Diabetes Dengan <i>Backpropagation</i> dan Algoritma <i>Bee Colony</i> | IV-25 |
| IV-4 Diagram Aktivitas Prediksi Penyakit Diabetes Dengan <i>Backpropagation</i> | IV-27 |
| IV-5 Diagram Aktivitas Prediksi Penyakit Diabetes Dengan <i>Backpropagation</i> dan Algoritma <i>Bee Colony</i> | IV-28 |
| IV-6 <i>Sequence</i> Diagram Prediksi Penyakit Diabetes Dengan <i>Backpropagation</i> | IV-29 |
| IV-7 <i>Sequence</i> Diagram Prediksi Penyakit Diabetes Dengan <i>Backpropagation</i> dan Algoritma <i>Bee Colony</i> | IV-31 |
| IV-8 Diagram Kelas..... | IV-33 |
| IV-9 Implementasi Antarmuka Panel Prediksi Penyakit Diabetes Dengan <i>Backpropagation</i> | IV-35 |
| IV-10 Implementasi Antarmuka Panel Prediksi Penyakit Diabetes Dengan <i>Backpropagation</i> dan Algoritma <i>Bee Colony</i> | IV-35 |
| V-1 Grafik Hasil Percobaan Nilai Target <i>Error</i> | V-5 |
| V-2 Grafik Hasil Pengujian Jumlah Iterasi..... | V-6 |
| V-3 Grafik Hasil Pengujian Jumlah Neuron <i>Hidden Layer</i> | V-8 |
| V-4 Grafik Hasil Pengujian <i>Learning Rate</i> | V-10 |
| V-5 Grafik Hasil Pengujian Jumlah Iterasi <i>Bee Colony</i> | V-12 |
| V-6 Grafik Hasil Pengujian Jumlah Sumber Makanan..... | V-14 |

| | |
|--|------|
| V-7 Grafik Hasil Perbandingan Confusion Matrix Pada Pengujian BP dan BP-ABC..... | V-16 |
| V-8 Grafik Hasil Perbandingan Nilai <i>Error</i> Pada Pengujian BP dan BP-ABC..... | V-17 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|---------|
| L-1. <i>Work Breakdown Structure</i> | xxiv |
| L-2. Data yang Digunakan dan Hasil Sistem dengan Metode <i>Backpropagation</i> | xviii |
| L-3. Data yang Digunakan dan Hasil Sistem dengan Metode <i>Backpropagation-Algoritma Bee Colony</i> | xxiv |
| L-4. Confusion Matriks Metode <i>Backpropagation</i> | xviii |
| L-4. Confusion Matriks Metode <i>Backpropagation</i> dan <i>Algoritma Bee Colony</i> | xviii |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai pokok pikiran pada penelitian kali ini diantaranya adalah latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan batasan masalah yang nantinya akan dijadikan landasan untuk menentukan metode yang akan dilakukan pada penelitian ini.

1.2 Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan penyakit yang serius bagi Indonesia. Indonesia menempati urutan ke 4 sebagai negara dengan pengidap terbanyak di dunia, bahkan sampai saat ini jumlah pengidap diabetes terus bertambah dari tahun ke tahun (Rahakbaw et al., 2019). Umumnya penyakit diabetes dapat menyerang siapa saja dan dalam kondisi apa saja serta akan terus berlanjut atau seumur hidup (Santoso, 2020). Penyakit ini mempengaruhi tubuh untuk menggunakan energi yang berasal dari makanan (Rahakbaw et al., 2019). Diabetes ditandai dengan kadar glukosa di dalam darah meningkat. Hal ini menyebabkan diabetes menjadi penyakit *metabolic kronic*, apabila penyakit ini tidak diberikan pengobatan yang tepat maka akan mengakibatkan kondisi yang berbahaya (Aris dan Benyamin, 2019). Pada kenyataannya kebanyakan penyakit diabetes terlambat diprediksi sehingga menyebabkan terjadinya komplikasi dengan penyakit lain yang pada akhirnya akan berujung pada kematian (Santoso, 2020).

Salah satu cara untuk mengurangi penambahan penyakit ini adalah dengan melakukan prediksi dini, agar dapat segera diberikan pengobatan yang tepat. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan sistem prediksi penyakit diabetes melitus yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk berkonsultasi lebih lanjut dengan dokter, guna menghindari terjadinya komplikasi jika penyakit ini terlambat diprediksi. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memprediksi adalah *Backpropagation*. Metode ini cukup baik dan banyak digunakan dalam bidang prediksi (*non time series*) (Nurhani et al., 2018). Hal ini juga berkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rahakbauw et al., 2019) mengenai prediksi penyakit Diabetes menggunakan metode *Backpropagation* yang dinilai cukup baik dengan nilai error maksimum mencapai 0.00747.

Backpropagation merupakan salah satu algoritma Jaringan Syaraf Tiruan yang biasa digunakan untuk menyelesaikan permasalahan terkait dengan identifikasi, prediksi, pengenalan pola dan sebagainya (Muhdlari, 2019). Pada metode *Backpropagation* dilakukan perbandingan antara hasil sistem dan hasil sebenarnya, perbandingan tersebut akan dijadikan sebagai koreksi error yang dapat digunakan sebagai perbaikan bobot yang digunakan sebagai masukan, proses ini akan terus dilakukan hingga nilai error kurang dari kesalahan toleransi, hal tersebut membuat metode ini sangat baik dalam pengenalan pola prediksi (Lisdawati et al., 2018). Namun, algoritma *Backpropagation* memiliki kekurangan yaitu tingkat konvergensi yang relatif cukup lambat dan sering terjebak dalam *local* maksimum serta masalah waktu pelatihan yang membutuhkan waktu yang cukup lama hal ini dikarenakan metode ini

mendeskripsikan secara acak bobot masukan dan bias sehingga mempengaruhi nilai akurasi yang dihasilkan (Ridla, 2018). Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka diperlukan algoritma optimasi guna mengatasi kelemahan tersebut.

Algoritma *Bee Colony* merupakan salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk optimasi. Hal ini dikarenakan algoritma ini mampu menemukan solusi optimal dalam masalah optimasi (Pradnyana et al., 2018). Pada penelitian (Jia, 2016) membandingkan metode *Backpropagation* dengan metode *Backpropagation* yang disertai dengan Algoritma *Bee Colony* yang digunakan untuk mengoptimalkan bobot awal input pada metode *Backpropagation*. Dalam penelitian tersebut BP-ABC dapat mampu menghindari *local best* secara efektif dan mempercepat laju konvergensi.

Pada penelitian (Pradnyana et al., 2018) dalam memprediksi cuaca hujan dengan menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* dengan Optimasi Algoritma *Bee Colony* didapatkan kesimpulan berdasarkan pengujian. Kinerja dari metode BP - ABC lebih baik dari metode *Backpropagation* standar. Hal ini dibuktikan dengan nilai rata-rata iterasi sebesar 0,03 dan nilai akurasi mencapai 95% pada pengujiannya.

Penelitian lain yaitu (Nandy et al., 2012) dalam pelatihan *feed-forward* dengan Algoritma *Bee Colony* dan *Backpropagation*, dapat disimpulkan bahwa Algoritma *Bee Colony* dapat memodifikasi bobot masukan awal dan bias untuk setiap solusi optimal. Performa dari *Backpropagation* dengan optimasi Algoritma *Bee Colony* lebih baik daripada *Backpropagation* standar atau *Backpropagation* yang disertai dengan algoritma Genetika, dengan analisis kinerja jumlah

kesalahan lebih sedikit (kualitas solusi), kecepatan konvergensi dan stabilitas pada solusi optimal lebih unggul.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan serta penelitian sebelumnya maka penelitian ini akan berfokus pada penerapan Metode *Backpropagation* dan Algoritma *Bee Colony* dalam memprediksi penyakit diabetes melitus.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan maka penelitian ini akan menerapkan algoritma *Bee Colony* untuk optimasi metode *Backpropagation*. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana memprediksi penyakit diabetes melitus dengan menerapkan metode *Backpropagation* dan optimasi bobot Algoritma *Bee Colony*.
2. Bagaimana hasil kinerja pada prediksi penyakit diabetes melitus dengan menerapkan metode *Backpropagation* dan optimasi Algoritma *Bee Colony*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Membangun sistem prediksi kemungkinan pengidap penyakit Diabetes Melitus dengan metode *Backpropagation* dan Optimasi Algoritma *Bee Colony*.

2. Mengukur tingkat hasil kinerja prediksi penyakit Diabetes Melitus dengan metode *Backpropagation* dan optimasi Algoritma *Bee Colony* pada perangkat lunak yang akan dibangun.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi seseorang dalam mengetahui perkiraan terkena penyakit diabetes.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pengembangan perangkat lunak dalam prediksi penyakit diabetes.
3. Hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan untuk prediksi penyakit diabetes serta dapat dijadikan sebagai landasan untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Batasan Masalah

Batasan Masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini merupakan prediksi kemungkinan terkena atau tidaknya penyakit diabetes melitus berdasarkan pada beberapa atribut yaitu, *age, gender, polyuria, polydipsia, weight loss, weakness, polyghagia, genital trush, visual blurring, itching, irritability, delay healing, partial paresis, muscle stiffness, alopecia* dan *obesity*.
2. Penelitian ini menggunakan *dataset public* pada *website UCI Repository*.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah. Tujuan penelitian, manfaat penelitian dan batasan masalah yang akan dijadikan landasan pada bab selanjutnya.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini akan dibahas dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian terkait, jaringan syaraf tiruan, metode *Backpropagation*, algoritma *Bee Colony* dan metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai tahapan yang akan dilaksanakan pada penelitian ini. Di akhir bab ini berisi perancangan manajemen proyek pada pelaksanaan penelitian

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini akan dibahas mengenai proses yang dilakukan dalam pengembangan perangkat lunak dengan berdasarkan metode yang digunakan yaitu *Rational Unified Process*.

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai proses pengujian perangkat lunak yang telah dibangun serta analisis terhadap hasil penelitian.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan dari penelitian dan pengujian yang dilakukan beserta saran yang dapat digunakan untuk penelitian yang lebih baik kedepannya.

1.8 Kesimpulan

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini akan mengembangkan perangkat lunak untuk memprediksi penyakit diabetes melitus dengan menggunakan metode *Backpropagation* dengan optimasi algoritma *Bee Colony*. Metode ini diharapkan dapat diterapkan dengan baik pada perangkat lunak yang akan dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Allugunti, V, R., Reddy, K, K., Elango, N, M., Anisha, P, R. Prediction Of Diabetes Using Internet Of Things (IoT) and Decision Trees: SLDPS. *Advances In Intelligent Systems and Computing*, 1177:453-461.
- Apriliah, W., Kurniawan, I., Baydhowi, M., Haryati, T. 2021. Prediksi Kemungkinan Diabetes Pada Tahap Awal Menggunakan Algoritma Klasifikasi Random Forest. *Jurnal Sistem Informasi*, 10(1):163-171.
- Aris, F. & Benyamin. 2019. Penerapan Data Mining Untuk Identifikasi Diabetes Melitus dengan Menggunakan Metode Klasifikasi. *Jurnal Sistem Komputer dan Sistem Informasi*, 1(1): 01-06.
- Arum, N, S. & Budiarti, L, N., 2015. Perancangan Kampanye Persona Maya Sebagai Upaya Pencegahan Diabetes Sejak Dini Pada Anak Muda. *Jurnal Tingkat Sarjana Bidang Senirupa dan Desain*, 1(1):1-8.
- Chaves., L & Marques, G. 2021. Data mining Techniques for Early Diagnosis of Diabetes: A Comparative Study. *Applied Sciences*
- Fahriza, M, R. 2019. Faktor yang Mempengaruhi Yang Penyebab Kejadian Diabetes Melitus (DM). Institut ilmu Kesehatan Strada Indonesia, Kediri.
- Han, J., Kamber, M. & Pei, J. 2012. *Data Mining : Concepts and Techniques : Concepts and Techniques (3rd Edition)*. Data Mining, 1-38.
- Hermawan, M, A., Hidayat, N., Setiawan, B, D. 2017. Sistem Optimasi Rute Tempat Wisata Kuliner Di Malang Menggunakan Algoritma Bee Colony. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1(3):215-223.
- Hutahaean, D., Wardani, N. & Purnomo, W. 2019. Pengembangan Sistem Informasi Penyewaan Gedung Berbasis Web Dengan Metode Rational Unified Process (RUP) (Studi Kasus: Wisma Rata Medan). *Jurnal Pengembangan Teknologi Infoermasi dan Ilmu Komputer*, 3(6): 5789-5798.
- Irma., Alifariki, L, O., Kusnan, A. 2020. Uji Sensitifitas Keluhan Penderita Diabetes Melitus Berdasarkan Keluhan dan Hasil Pemeriksaan Gula Darah Sewaktu (GDS). *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 16(1):25-34.

- Jia, G., Li, D., Yao, L., Zhao, P. 2016. An Improved Artificial Bee Colony-BP Neural Network Algorithm In The Short-Term Wind Speed Prediction. World Congress on Intelligent Control and Automation, 2252-2255.
- Kareem, A., Shi, L., Wei, L., Tao, Y. 2020. A Comparative Analisis aand Risk Prediction of Diabetes at Early Stage using Machine Learning Approach. International Jpurnal of Future Generation Communication and Networking, 13(3): 4152-4163.
- Kusumodestoni, R, H. & Suyatno. 2015. Prediksi Forex Menggunakan Model Neural Network. Jurnal SIMETRIS, 6(2):205-210.
- Lisdawati, A., Yunanto, P, W., Widodo. 2018. Pengujian Performa Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Pada Model Pengenalan Tanda Tangan. Jurnal Pinter, 2(1):1-8.
- Mahmod, M, S., Alnaish, Z, A, H., Alhadi, I, A. 2015. Hybrid Intrusion Detection System Using Aretificial Bee Colony Algorithm And Multi Layer Perceptron. International Journal Of Computer Science And Information Security, 13(2):1-7.
- Muhdlari, M, I. 2019. Analisis Variasi Nilai Momentum Dalam Prediksi Harga Ikan Lele Menggunakan Metode Backpropagation. Skripsi. Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Nandy, S., Sarkar, P, P., Das, A. 2012. Training A Feed-Forward Neural Network With Artificial Bee Colony Based Backpropagation Method. International Journal of Computer Science & Information Technology, 4(4).2012.
- Normawati, D. & Prayogi, A. 2021. Implementasi Naive bayes Classifier Dan Confusion Matrix Pada Analisis Sentimen Berbasis Text Pada Twitter. Jurnal Sains Komputer & Informatika, 5(2):679-711.
- Nugroho, B., Rizal, A., Budiawan, R. 2015. Pengenalan Individu Berdasarkan Gait Menggunakan Singular Value Decomposition Dan jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. E- Proceeding Of Engineering, 2(1):140-147.
- Nurdiansyah, A., Furqon, M. & Rahayudi, B. 2019. Prediksi Harga Bitcoin Menggunakan Metode Extreme Learning Machine (ELM) Dengan Optimasi Artificial Bee Colony (ABC). Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu komputer, 3(6): 5531-5539.
- Nurhani, L., Gunaryati, A., Adryana, A., Fitri, I. 2018. Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Metode Backpropagation Untuk Memprediksi Jumlah Mahasiswa

- Baru. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia. Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional, 2(12):25-30.
- Pamungkas, R, A., Hadijah., Mayasari, A., Nusdin.2017.Factors Associated With Poor Glycemic Control Among Type 2 Diabetes Mellitus In Indonesia. *Belitung Nursing Journal*,3(3):272-280.
- Pradnyana, I, P, B, A., Soebroto, A, A., Perdana, R, S. 2018. Peramalan Curah Hujan Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Optimasi Algoritma *Bee Colony*. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(10):3624-3631.
- Rahakbaw, D. L., Tahya, F. & Sopaheluwakan, M. 2019. Penerapan Backpropagation Untuk Prediksi dan Analisa Penyakit Diabetes Melitus Di Kota Ambon. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pattimura. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pattimura, Agustus, 51(1).*
- Ridla, M. 2018. Particle Swarm Optimization Sebagai Penentu Nilai Bobot Pada Artificial Neural Network Berbasis Backpropagation Untuk Prediksi Tingkat Penjualan Minyak Pertamina. *Jurnal Ilmual Informatika*, 3(1): 183-192
- Rita, N. 2018. Hubungan Jenis Kelamin, Olahraga dan Obesitas dengan Kejadian Diabetes Melitus Pada Lansia. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 2(1): 93-100.
- Sakar, C, O., Polat,S, O., Katircioglu, M., Kastro, Y. 2018. Real Time Prediction Of Online Shoppers Purchasing Intention Using Multilayer Perceptron And LSTM Recurrent Neural Networks. *Neural Computing And Applications*.
- Santoso. R. 2020. Implementasi Metode Machine Learning Menggunakan Algoritma Evolving Artificial Neural Network Pada Kasus Prediksi Diagnosis Diabetes. *Jurnal Aplikasi dan Teori Ilmu Komputer*, 3(2). (<https://ejournal.upi.edu>)
- Simbolon, I, A, R.,Yatussa'ada, F., Wanto, A. 2018. Penerapan Algoritma Backpropagation Dalam Memprediksi Presentase Penduduk Buta Huruf Di Indonesia. *Jurnal Informatika Upgris*, 4(2):163-169.
- Sugioko, A. 2013. Perbandingan Algoritma Bee Colony Dengan Algoritma Bee Colony Tabu List Dalam Penjadwalan Flow Shop. *Jurnal Metris*, 14(2013):113-120.

- Viloria, A., Beltran, Y, H., Cabrera, D., Pineda, O, B. 2020. Diabetes Diagnostic Prediction Using Vector Support Machines. *Procedia Computer Science*, 170(2020):376-381.
- Wanto, A. & Windarto, A, P. 2017. Analisis Prediksi Indeks harga Konsumen Berdasarkan Kelompok Kesehatan Dengan Menggunakan Metode Backpropagation. *Publikasi Jurnal & Penelitian teknik Informatika*, 2(1).
- Zahara, S. & Sugianto. 2019. Prediksi Indeks Harga Konsumen Komoditas Makanan Berbasis Cloud Computing Menggunakan Multilayer Perceptron. *Journal of Information Technology and Computer Science*, 6(1): 21-28.