

**KLASIFIKASI PENILAIAN PENGAJUAN KREDIT
MENGUNAKAN ALGORITMA *BACKPROPAGATION* YANG
DIOPTIMASI DENGAN ALGORITMA GENETIKA**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

Kurnia Oktaviani
NIM : 09021281823165

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

KLASIFIKASI PENILAIAN PENGAJUAN KREDIT MENGUNAKAN ALGORITMA *BACKPROPAGATION* YANG DIOPTIMASI DENGAN ALGORITMA GENETIKA

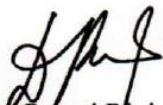
Oleh:

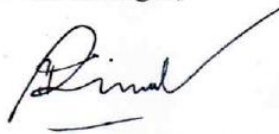
Kurnia Oktaviani
NIM : 09021281823165

Palembang, Januari 2023

Pembimbing I,

Pembimbing II,


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


Mastura Diana Marieska, S.T., M.T
NIP. 198603212018032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika


Alvi Syahrini Utami, M. Kom.
NIP. 197812222006042003



TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF

Pada hari Selasa tanggal 13 Desember 2022 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

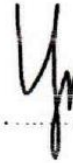
Nama : Kurnia Oktaviani

NIM 09021281823165

Judul : Klasifikasi Penilaian Pengajuan Kredit Menggunakan Algoritma *Backpropagation* yang Dioptimasi dengan Algoritma Genetika dan dinyatakan **LULUS**.

1. Ketua

Yunita, M.Cs.
NIP. 198306062015042002



2. Penguji I

Osvari Arsalan, S.Kom, M.T
NIP. 198806282018031001




3. Penguji II

Kanda Januar Miraswan, S.Kom., M.T
NIP. 199001092019031012



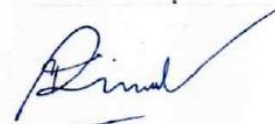
4. Pembimbing I

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




5. Pembimbing II

Mastura Diana Marieska, S.T., M.T
NIP. 198603212018032001



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika


Aiwi Syahrini Utami, M. Kom.
NIP. 197812222006042003



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kurnia Oktaviani

NIM : 09021281823165

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : Klasifikasi Penilaian Pengajuan Kredit Menggunakan Algoritma
Backpropagation yang Dioptimasi dengan Algoritma Genetika

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 6%

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



Inderalaya, Januari 2023

Kurnia Oktaviani

NIM. 09021281823165

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Berupaya tanpa memaksakan, berserah tanpa bermalasan”

Kupersembahkan karya tulis ini kepada:

- Allah SWT
- Almh. Mama Tercinta
- Ibu, Bapak War, Bapak Aman, dan Papa
- Kakak-kakak Nia dan seluruh keluarga besar
- Sahabat-sahabatku Deva Devi, DASBAK, & Teman-teman Seperjuangan TI REG C
- Dosen Pembimbing
- Fakultas Ilmu Komputer
- Universitas Sriwijaya

CLASSIFICATION OF CREDIT SCORING USING BACKPROPAGATION OPTIMIZED WITH GENETIC ALGORITHM

By:
Kurnia Oktaviani (09021281823165)

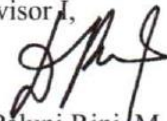
ABSTRACT

One of the main functions of banks is to provide loan or credit to the public. In granting the credit, it is necessary to analyze the prospective borrower first. Things that need to be analyzed include personal data, credit amount, credit duration, credit purpose, etc. Large number of customers with various characteristics causes problems in conducting credit scoring like how to do credit scoring modeling to apply systematic data analysis, explore patterns of behavior and credit characteristics, and then capture the relationship between historical information and future credit performance. Backpropagation is a algorithm which can recognize data patterns well. However, backpropagation has an unstable and quite bad convergent speed caused by a local minimum due to the random selection of initial weights. Therefore, a genetic algorithm is used to look for the best weights. This study aims to classify credit applications using backpropagation and backpropagation optimized by genetic algorithms and to compare the performance of the two methods. The data is German credit dataset which consists of 1000 data. 800 data are used as training data to produce the model, while 200 data are used as testing data to test the model. Based on the test results, there is no significant increase in performance for optimized backpropagation. Optimized backpropagation with genetic algorithms produces the highest average accuracy of 79% with an average error value (MSE) of 0.1555 while unoptimized backpropagation produces the highest average accuracy is 78.5% with an average error value of 0.1556.

Keyword: Credit Scoring, Backpropagation, Genetic Algorithm, Accuracy, MSE.

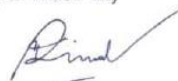
Palembang, January 2023

Supervisor I,



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

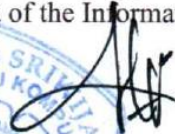
Supervisor II,



Mastura Diana Marieska, S.T., M.T
NIP. 198603212018032001

Approved,

Head of the Informatics Department



Alvi Syahrini Utami, M. Kom.
NIP. 197812222006042003

**KLASIFIKASI PENILAIAN PENGAJUAN KREDIT MENGGUNAKAN
ALGORITMA BACKPROPAGATION YANG DIOPTIMASI DENGAN
ALGORITMA GENETIKA**

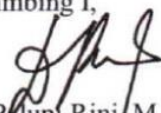
Oleh:
Kurnia Oktaviani (09021281823165)

ABSTRAK

Salah satu fungsi utama bank adalah memberikan pinjaman atau kredit terhadap masyarakat. Banyaknya jumlah nasabah dengan berbagai macam karakteristik menyebabkan permasalahan dalam melakukan *credit scoring* yaitu bagaimana melakukan pemodelan untuk menerapkan analisis secara sistematis dari data, menggali pola perilaku dan karakteristik kredit, serta menangkap hubungan antara informasi historis dan kinerja kredit di masa depan. *Backpropagation* merupakan salah satu metode dengan kemampuan yang baik dalam mengenali pola data. Akan tetapi, *backpropagation* memiliki kecepatan konvergen yang cukup buruk akibat pemilihan bobot awal secara random. Oleh karena itu, digunakan algoritma genetika untuk melakukan pencarian bobot terbaik. Tujuan penelitian ini adalah melakukan klasifikasi penilaian pengajuan kredit menggunakan algoritma *backpropagation* dan algoritma *backpropagation* yang dioptimasi dengan algoritma genetika serta membandingkan performa kedua metode tersebut. Data yang digunakan adalah data kredit Jerman. Berdasarkan hasil pengujian, tidak terjadi peningkatan performa yang signifikan terhadap *backpropagation* yang telah dioptimasi, dimana *backpropagation* yang dioptimasi dengan algoritma genetika menghasilkan rata-rata akurasi tertinggi sebesar 79% dengan rata-rata nilai error (MSE) sebesar 0,1555 sedangkan *backpropagation* tanpa optimasi menghasilkan rata-rata akurasi tertinggi sebesar 78,5% dengan rata-rata nilai error sebesar 0,1556.

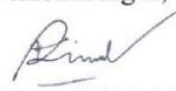
Kata kunci: Penilaian Kredit, *Backpropagation*, Algoritma Genetika, Akurasi, MSE.

Pembimbing I,



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

Palembang, Januari 2023

Pembimbing II,


Mastura Diana Marieska, S.T., M.T
NIP. 198603212018032001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika


Alvi Syahrini Utami, M. Kom.
NIP. 197812222006042003



KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan rahmat, hidayah dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "**Klasifikasi Penilaian Pengajuan Kredit Menggunakan Algoritma *Backpropagation* yang Dioptimasi dengan Algoritma Genetika**". Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan mahasiswa Universitas Sriwijaya khususnya Fakultas Ilmu Komputer Jurusan Teknik Informatika. Penulisan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dukungan serta petunjuk dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini, khususnya kepada:

1. Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya;
2. Nabi Muhammad SAW yang telah memberi ilmu yang bermanfaat kepada umatnya atas izin Allah.
3. Almh. Mama tersayang yang selalu mendukung penulis dan selalu memberikan yang terbaik. Bapak War, Ibuk, Bapak Aman, Papa, Kak Hen, Kak Mamat, Kak Agus, serta seluruh keluarga yang selalu mendukung dan menguatkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya;
5. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya dan Ketua Penguji sidang komprehensif;
6. Ibu Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa memberikan bimbingan, masukan, dan motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
7. Ibu Mastura Diana Marieska, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa memberikan bimbingan, masukan, dan motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
8. Bapak Osvari Arsalan, M.T. selaku Dosen Penguji I tugas akhir yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun.

9. Bapak Kanda Januar Miraswan, S. Kom., M.T. selaku Dosen Penguji II tugas akhir yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun.
10. Ibu Rizki Kurniati, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan bimbingan selama masa perkuliahan.
11. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Informatika dan juga Dosen Fakultas Ilmu Komputer yang telah banyak memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
12. Seluruh staf administrasi dan pegawai Fakultas Ilmu Komputer yang telah membantu dalam urusan administrasi.
13. Teman-teman seperjuangan TIREGCEH yang selalu sedia menjadi teman diskusi serta memberikan dukungan satu sama lain.
14. Sahabat penulis Deva, Devi, dan DASBAK yang telah banyak membantu penulis dalam banyak hal selama pengerjaan tugas akhir ini serta menjadi teman berbagi dalam suka dan duka, dan yang selalu mengingatkan dalam hal kebaikan.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini dan tidak dapat disebutkan satu per satu. Penulis berharap semoga tulisan ini dapat menjadi bahan pembelajaran di masa yang akan datang. Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dari laporan ini. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran membangun demi perbaikan penulisan laporan selanjutnya.

Palembang, Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I.....	I-1
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-5
1.8 Kesimpulan.....	I-7
BAB II.....	II-1
KAJIAN LITERATUR	II-1
2.1 Pendahuluan	II-1
2.2 Landasan Teori.....	II-1
2.2.1 Penilaian Pengajuan Kredit.....	II-1
2.2.2 Jaringan Syaraf Tiruan.....	II-2
2.2.3 Algoritma <i>Backpropagation</i>	II-5
2.2.4 Algoritma Genetika	II-11
2.2.5 Algoritma Genetika dengan <i>Backpropagation</i>	II-15
2.2.6 Akurasi.....	II-17
2.2.7 <i>Rational Unified Process (RUP)</i>	II-18
2.3 Penelitian Lain yang Relevan.....	II-19
2.4 Kesimpulan.....	II-21

BAB III	III-2
METODOLOGI PENELITIAN.....	III-2
3.1 Pendahuluan	III-2
3.2 Pengumpulan Data	III-2
3.2.1 Jenis Data dan Sumber Data	III-2
3.2.2 Metode Pengumpulan Data.....	III-2
3.3 Tahapan Penelitian	III-2
3.3.1 Kerangka Kerja Penelitian.....	III-3
3.3.2 Kriteria Pengujian.....	III-5
3.3.3 Format Data Pengujian	III-5
3.3.4 Alat yang Digunakan pada Pelaksanaan Penelitian	III-9
3.3.5 Pengujian Penelitian	III-10
3.3.6 Analisis Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan	III-12
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak	III-12
3.4.1 Fase Insepsi.....	III-12
3.4.2 Fase Elaborasi.....	III-13
3.4.3 Fase Konstruksi	III-13
3.4.4 Fase Transisi	III-14
3.5 Manajemen Proyek Penelitian.....	III-14
3.5 Kesimpulan.....	III-21
BAB IV	IV-22
PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK.....	IV-22
4.1 Pendahuluan.....	IV-22
4.2 Rational Unified Process (RUP)	IV-22
4.2.1 Fase Insepsi.....	IV-22
4.2.1.1 Pemodelan Bisnis.....	IV-22
4.2.1.2 Kebutuhan Sistem.....	IV-2
4.2.1.3 Analisis dan Desain	IV-4
4.2.2 Fase Elaborasi.....	IV-26
4.2.2.1 Pemodel Bisnis	IV-27
4.2.2.2 Kebutuhan Sistem.....	IV-28
4.2.2.3 Diagram	IV-29
4.2.3 Fase Konstruksi	IV-34
4.2.3.1 Pemodelan Bisnis.....	IV-34
4.2.3.2 Diagram Kelas	IV-34
4.2.3.3 Implementasi.....	IV-35

4.2.4 Fase Transisi	IV-37
4.2.4.1 Pemodelan Bisnis.....	IV-37
4.2.4.2 Kebutuhan Sistem.....	IV-38
4.2.4.3 Rencana Pengujian.....	IV-38
4.2.4.4 Implementasi.....	IV-41
4.3 Kesimpulan.....	IV-44
BAB V	V-1
HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN.....	V-1
5.1 Pendahuluan	V-1
5.2 <i>Exploratory Data Analysis (EDA)</i>	V-1
5.3 Data Hasil Percobaan Penelitian	V-12
5.3 Analisis Hasil Penelitian	V-25
5.3.1 Hasil Pengujian Algoritma Backpropagation	V-25
5.3.2 Hasil Pengujian Algoritma Backpropagation yang Dioptimasi dengan Algoritma Genetika	V-26
5.3.3 Hasil Perbandingan Backpropagation dan Backpropagation yang Dioptimasi dengan Algoritma Genetika.....	V-26
5.4 Kesimpulan.....	V-30
BAB VI	VI-1
KESIMPULAN DAN SARAN.....	VI-1
6. 1 Pendahuluan	VI-1
6. 2 Kesimpulan.....	VI-1
6.3 Saran.....	VI-2
DAFTAR PUSTAKA	xviii

DAFTAR TABEL

Tabel III- 1. Pengujian Algoritma Backpropgation yang dioptimasi dengan Algoritma Genetika berdasarkan banyak generasi.....	III-5
Tabel III- 2. Pengujian Algoritma Backpropgation yang dioptimasi dengan Algoritma Genetika berdasarkan <i>Crossover Rate</i>	III-6
Tabel III- 3. Pengujian Algoritma Backpropgation yang dioptimasi dengan Algoritma Genetika berdasarkan <i>Mutation Rate</i>	III-7
Tabel III- 4. Pengujian Algoritma Backpropgation dan Algoritma Backpropgation yang dioptimasi dengan Algoritma Genetika berdasarkan iterasi/epoch.....	III-8
Tabel III- 5. Pengujian Algoritma Backpropgation dan Algoritma Backpropgation yang dioptimasi dengan Algoritma Genetika berdasarkan learning rate	9
Tabel III- 6. Penjadwalan Penelitian Menggunakan Work Breakdown Structure (WBS)	III-20
Tabel IV- 1. Kebutuhan Fungsional Perangkat Lunak.....	IV-3
Tabel IV- 2. Kebutuhan Non-Fungsional Perangkat Lunak	IV-3
Tabel IV- 3. Inisialisasi Bobot V_{ji}	IV-6
Tabel IV- 4. Inisialisasi bobot W_{kj}	IV-7
Tabel IV- 5. Inisialisasi bobot W_{k0}	IV-7
Tabel IV- 6. Inisialisasi bobot V_{j0}	IV-7
Tabel IV- 7. Z_{net}	IV-8
Tabel IV- 8. Z (<i>Output Hidden Layer</i>).....	IV-8
Tabel IV- 9. Suku perubahan bobot output layer ke hidden layer (ΔW_{kj})	IV-9
Tabel IV- 10. Suku perubahan bobot bias pada output layer (ΔW_{k0}).....	IV-10
Tabel IV- 11. Faktor S_{netj}	IV-10
Tabel IV- 12. Menghitung nilai error pada hidden layer (S_z).....	IV-11
Tabel IV- 13. Suku perubahan bobot hidden layer ke input layer (ΔV_{ji}).....	IV-12
Tabel IV- 14. Suku perubahan bobot bias pada hidden layer (ΔV_{j0})	IV-12
Tabel IV- 15. Perubahan bobot hidden layer ke input layer (V_{ji} baru)	IV-13
Tabel IV- 16. Perubahan bobot bias hidden layer (V_{j0} baru).....	IV-13
Tabel IV- 17. Perubahan bobot bias output layer (W_{k0} baru).....	IV-14
Tabel IV- 18. Perubahan bobot output layer ke hidden layer (W_{kj} baru).....	IV-14
Tabel IV- 19. Parameter Algoritma Genetika	IV-15
Tabel IV- 20. Inisialisasi Kromosom	IV-16
Tabel IV- 21. Nilai MSE Setiap Kromosom.....	IV-16
Tabel IV- 22. Nilai Fitness Tiap Kromosom	IV-17
Tabel IV- 23. Seleksi Kromosom dengan Roullete Wheel	IV-18
Tabel IV- 24. Definisi Aktor	IV-21
Tabel IV- 25. Definisi Use Case	IV-22
Tabel IV- 26. Skenario Use Case Melakukan proses Training	IV-22

Tabel IV- 27.Skenario Use Case Melakukan Klasifikasi Penilaian Pengajuan Kredit.....	IV-24
Tabel IV- 28.Skenario Use Case Menampilkan Tabel Hasil Klasifikasi.....	IV-26
Tabel IV- 29. Daftar Implementasi Kelas	IV-36
Tabel IV- 30. Rencana Pegujian Use case Melakukan Proses Training	IV-39
Tabel IV- 31. Rencana Pegujian Use case Melakukan Klasifikasi Penilaian Pengajuan Kredit.....	IV-40
Tabel IV- 32. Rencana Pegujian Use case Menampilkan Tabel Hasil Klasifikasi	IV-40
Tabel IV- 33. Pegujian Use case Melakukan Proses Training.....	IV-41
Tabel IV- 34. Pegujian Use case Melakukan Klasifikasi Penilaian Pengajuan Kredit.....	IV-42
Tabel IV- 35. Pegujian Use case Melakukan Klasifikasi Penilaian Pengajuan Kredit.....	IV-43
Tabel V- 1. Deskripsi Dataset.....	V-1
Tabel V- 2. Pengujian Terhadap Jumlah Populasi pada Algoritma Backpropagation yang Dioptimasi dengan Algoritma Genetika	V-14
Tabel V- 3. Pengujian Terhadap Jumlah Generasi pada Algoritma Backpropagation yang Dioptimasi dengan Algoritma Genetika	V-16
Tabel V- 4. Pengujian Terhadap Nilai <i>Crossover Rate</i> pada Algoritma Backpropagation yang Dioptimasi dengan Algoritma Genetika	V-18
Tabel V- 5. Pengujian Terhadap Nilai Mutation Rate pada Algoritma Backpropagation yang Dioptimasi dengan Algoritma Genetika	V-20
Tabel V- 6. Pengujian Terhadap Perubahan Iterasi	V-21
Tabel V- 7. Pengujian Terhadap Perubahan <i>Learning Rate</i>	V-24

DAFTAR GAMBAR

Gambar II- 1. Contoh Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan (Cahyani, 2018)	II-3
Gambar II- 2. Tahapan Algoritma Genetika (Chen et al., 2019)	II-12
Gambar II- 3 Tahapan integrasi metode backpropagation dengan algoritma genetika (Gill et al., 2010).....	II-16
Gambar II- 4. Arsitektur Rational Unified Process (RUP) (Kruchten, 2014)...	II-18
Gambar III- 1. Diagram Tahapan Penelitian.....	III-2
Gambar III- 2. Kerangka Kerja Penelitian	III-4
Gambar III- 3. Alur Pengujian Penelitian	III-11
Gambar IV- 1. Diagram Use Case.....	IV-21
Gambar IV- 2. Rancangan Antarmuka.....	IV-28
Gambar IV- 3. Activity Diagram Melakukan Proses Training	IV-29
Gambar IV- 4. Activity Diagram Melakukan Klasifikasi Penilaian Pengajuan Kredit.....	IV-30
Gambar IV- 5. Menampilkan Tabel Hasil Klasifikasi	IV-30
Gambar IV- 6. Sequence Diagram Proses Training Menggunakan Metode BP..	IV-31
Gambar IV- 7. Sequence Diagram Proses Training Menggunakan Metode BPGA	IV-32
Gambar IV- 8. Sequence Diagram Melakukan Klasifikasi Penilaian Pengajuan Kredit (Proses Testing)	IV-33
Gambar IV- 9. Sequence Diagram Menampilkan Tabel Hasil Klasifikasi	IV-34
Gambar IV- 10. <i>Class Diagram</i>	IV-35
Gambar V- 1. Informasi data	V-4
Gambar V- 2. Pengecekan <i>Missing Value</i>	V-5
Gambar V- 3. <i>Statistical Summary</i>	V-5
Gambar V- 4. <i>Boxplot Duration</i>	V-6
Gambar V- 5. <i>Boxplot Credit Amount</i>	V-7
Gambar V- 6. <i>Boxplot Age</i>	V-7
Gambar V- 7. <i>Bar Chart Residence</i>	V-8
Gambar V- 8. <i>Bar Chart Intstallment Rate</i>	V-8
Gambar V- 9 . <i>Bar chart People Liabile</i>	V-8
Gambar V- 10. <i>Bar Chart Number of Credit</i>	V-8
Gambar V- 11. <i>Bar Chart Crdit Risk (Target)</i>	V-9
Gambar V- 12. <i>Bar Chart Checking Account</i>	V-10
Gambar V- 13. <i>Bar Chart Credit History</i>	V-10
V -Gambar V- 14. Bonds	V-10
Gambar V- 15. Purpose.....	V-10
Gambar V- 16. <i>Bar Chart Employment</i>	V-10
Gambar V- 17. <i>Bar Chart Sex/Personal Status</i>	V-10
Gambar V- 18. <i>Bar Chart Other Installment</i>	V-11

Gambar V- 19. <i>Bar Chart Other Debtor</i>	V-11
Gambar V- 20. <i>Bar Chart Property</i>	V-11
Gambar V- 21. <i>Bar Chart Housing</i>	V-11
Gambar V- 22. <i>Bar Chart Job</i>	V-11
Gambar V-23. <i>Bar Chart Telephone</i>	V-11
Gambar V- 24. <i>Bar Chart Foreign Worker</i>	V-12
Gambar V- 25. Perbandingan Nilai Akurasi Berdasarkan Perubahan Jumlah Iterasi	V-27
Gambar V- 26. Perbandingan MSE Berdasarkan Perubahan Jumlah Iterasi	V-27
Gambar V- 27. Perbandingan Nilai Akurasi Berdasarkan Perubahan Nilai <i>Learning Rate</i>	V-28
Gambar V- 28. Perbandingan Nilai MSE Berdasarkan Perubahan Nilai <i>Learning Rate</i>	V-28

DAFTAR LAMPIRAN

1. Tabel Bobot yang Digunakan dalam Perhitungan
2. Kode Program

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Bab I menjabarkan tentang latar belakang dilakukannya penelitian, perumusan masalah penelitian, serta tujuan penelitian dan manfaat penelitian. Selain itu dijelaskan pula batasan masalah dalam penelitian ini dan sistematika penulisan.

1.2 Latar Belakang

Dalam dunia perbankan terdapat beberapa kegiatan yang dapat dilakukan seperti penyimpanan dan peminjaman uang, menukar mata uang, serta melakukan transaksi jual beli melalui bank. Menurut Privatum (2014) salah satu fungsi utama bank adalah memberikan kredit kepada nasabah. Kredit diberikan oleh pihak bank kepada masyarakat umum sesuai dengan tugas utamanya yaitu menghimpun dan menyalurkan dana untuk masyarakat.

Pada saat memberikan kredit atau pinjaman, pihak bank memiliki berbagai persyaratan yang perlu dipenuhi, seperti jumlah maksimal kredit, durasi kredit, tujuan kredit, suku bunga kredit, cara penarikan dana, waktu pelunasan kredit, serta jaminan kredit (Privatum, 2014). Dalam pemberian pinjaman tersebut, pihak bank akan melakukan analisis terlebih dahulu terhadap calon debitur atau peminjam. Hal-hal yang dianalisis dapat berupa data diri, usia, status pekerjaan, status pernikahan, gaji, beban tanggungan keluarga, dan sebagainya (Bequé & Lessmann, 2017).

Analisis penilaian calon debitur ini dinamakan dengan *credit scoring*. *Credit scoring* merupakan proses penilaian permohonan kredit yang biasanya digunakan oleh lembaga keuangan atau bank dalam melakukan penilaian apakah calon debitur atau peminjam layak dalam menerima kredit atau pinjaman (Irawan & Firsandaya Malik, 2016). Hal ini dilakukan untuk menghindari kerugian pihak bank atau lembaga keuangan.

Menurut Zhang et al. (2007) banyaknya jumlah nasabah yang disertai dengan berbagai macam karakteristik menyebabkan permasalahan dalam melakukan *credit scoring* yaitu bagaimana melakukan pemodelan dalam penilaian kredit untuk menerapkan analisis secara sistematis dari data, menggali pola perilaku dan karakteristik kredit, serta menangkap hubungan antara informasi historis dan kinerja kredit di masa depan. Model tersebut nantinya akan digunakan untuk memprediksi kinerja kredit masa depan baik pada nasabah lama maupun nasabah baru.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan *credit scoring* dalam memprediksi perilaku nasabah dengan *data history* adalah dengan menggunakan metode klasifikasi. Dengan menggunakan metode klasifikasi, maka data-data yang telah terkumpul akan diagregasi sehingga didapatkan prediksi perilaku pembayaran ataupun profitabilitas peminjam (Bequé & Lessmann, 2017). Beberapa algoritma atau metode yang biasanya digunakan dalam melakukan klasifikasi diantaranya adalah algoritma SVM (Support Vector Machine), Regresi Linear, Neural Network, Decision Tree, dan lain-lain.

Pada penelitian Zhang et al. (2007) membandingkan metode *Backpropagation*, *Support Vector Machine (SVM)*, dan *Genetic Programming (GP)* dalam pemodelan *credit scoring* menggunakan data kredit Jerman, menunjukkan bahwa algoritma *backpropagation* memiliki nilai akurasi yang paling tinggi. Kemudian Sucipto (2012) juga melakukan prediksi kredit menggunakan metode *backpropagation* yang menghasilkan akurasi sebesar 96,95%.

Backpropagation merupakan metode klasifikasi yang sudah banyak dilakukan serta telah terbukti memiliki kinerja yang cukup baik dalam melakukan pembelajaran pada data. Akan tetapi, *backpropagation* juga memiliki kekurangan, yaitu kecepatan konvergen yang tidak stabil dan cukup buruk yang diakibatkan oleh lokal minimum. Lokal minimum terjadi akibat pemilihan bobot awal yang dipilih secara random (Sharma et al., 2021).

Dasuki (2021) menggunakan algoritma genetika dalam mengatasi kekurangan algoritma *backpropagation*. Algoritma genetika digunakan untuk memutuskan nilai bobot awal pada *backpropagation*. Hasilnya, dengan menggunakan algoritma genetika sebagai optimasi bobot algoritma *backpropagation*, nilai error yang dihasilkan oleh *backpropagation* yang dioptimasi lebih kecil dibandingkan dengan yang tidak dioptimasi.

Berdasarkan hasil dari penelitian sebelumnya, terbukti bahwa algoritma genetika mampu meningkatkan performa belajar algoritma *backpropagation* dalam melakukan klasifikasi. Oleh karena itu, melalui pertimbangan algoritma genetika mampu meningkatkan performa belajar algoritma *backpropagation* maka

penelitian ini akan menggunakan algoritma *backpropagation* yang akan dioptimasi dengan algoritma genetika dalam melakukan klasifikasi penilaian pengajuan kredit.

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan pada penelitian ini berfokus pada klasifikasi penilaian pengajuan kredit menggunakan algoritma *backpropagation* yang akan dioptimasi dengan algoritma genetika. Maka pertanyaan penelitian pada masalah ini adalah:

1. Bagaimana melakukan klasifikasi penilaian pengajuan kredit menggunakan algoritma *backpropagation*?
2. Bagaimana melakukan klasifikasi penilaian pengajuan kredit menggunakan algoritma *backpropagation* yang dioptimasi dengan algoritma genetika?
3. Bagaimana hasil perbandingan dari algoritma *backpropagation* dengan algoritma *backpropagation* yang dioptimasi dengan algoritma genetika dalam melakukan klasifikasi penilaian pengajuan kredit?

1.4 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan klasifikasi penilaian pengajuan kredit menggunakan algoritma *backpropagation*.
2. Melakukan klasifikasi penilaian pengajuan kredit menggunakan algoritma *backpropagation* yang dioptimasi dengan algoritma genetika.
3. Menganalisis hasil perbandingan antara algoritma *backpropagation* dengan algoritma *backpropagation* yang dioptimasi dengan algoritma genetika dalam melakukan klasifikasi penilaian pengajuan kredit.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut ini ialah beberapa manfaat dari penelitian ini, diantaranya:

1. Membangun perangkat lunak yang berguna pihak bank atau lembaga keuangan untuk memprediksi kelayakan nasabah dalam menerima kredit.
2. Dapat dijadikan sebagai kajian atau referensi terkait pada penelitian selanjutnya

1.6 Batasan Masalah

Berikut ini merupakan beberapa batasan masalah dalam penelitian ini, diantaranya:

1. Dataset yang digunakan pada penelitian ini merupakan dataset publik yang didapat dari situs *UCI Machine Learning*.
2. Algoritma genetika hanya digunakan untuk menentukan inisialisasi bobot dengan fitness terbaik dalam mengoptimasi algoritma *back propagation*.

1.7 Sistematika Penulisan

Berikut ini merupakan sistematika dari penulisan tugas akhir, diantaranya:

BAB I PENDAHULUAN

Bab 1 akan menjabarkan latar belakang penelitian, rumusan permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah penelitian, serta sistematika penulisan secara rinci

BAB II KAJIAN LITERATUR

Bagian ini akan menjabarkan dasar-dasar teori atau literatur yang akan digunakan pada penelitian meliputi dasar teori mengenai penilaian pengajuan kredit, jaringan syaraf tiruan, algoritma

backpropagation, algoritma genetika, algoritma *backpropagation* yang dioptimasi dengan algoritma genetika, penilaian akurasi, pengembangan perangkat lunak dengan metode *Rational Unified Process* (RUP), serta penelitian-penelitian terkait yang relevan terhadap penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini akan diuraikan rincian proses yang dikerjakan selama penelitian. Tiap-tiap proses dalam penelitian dirincikan berdasarkan kerangka kerja. Bab 3 akan ditutup dengan perencanaan penjadwalan manajemen proyek penelitian

BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Bab 4 menjabarkan seluruh proses yang dikerjakan dalam melakukan pengembangan sistem perangkat lunak menggunakan metode *Rational Unified Process* (RUP).

BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Bab 5 menjabarkan hasil dan analisis terhadap penelitian yang telah dilakukan. Analisis dari penelitian akan digunakan sebagai landasan pembuatan kesimpulan pada bab selanjutnya.

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Bab 6 menjabarkan kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan, dengan harapan penelitian ini dapat bermanfaat bagi penelitian-penelitian terkait kedepannya.

1.8 Kesimpulan

Berdasarkan uraian diatas, maka bisa ditarik kesimpulan bahwa permasalahan yang ingin diangkat dalam penelitian ialah cara melakukan klasifikasi penerimaan pengajuan kredit menggunakan metode *backpropagation* yang kemudian dioptimasi dengan algoritma genetika dalam menentukan inisialisasi bobot awal jaringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bequé, A., & Lessmann, S. (2017). Extreme learning machines for credit scoring: An empirical evaluation. *Expert Systems with Applications*, 86, 42–53.
- Cahyani, N. (2018). *Deep Learning Neural Network dan Genetic Algorithm pada Analisis Klasifikasi Status Penerimaan Beasiswa Bidikmisi (Studi Kasus : Beasiswa Bidikmisi Di Jawa Timur)*. Institut Teknologi Sepuluh November.
- Chang, Y. T., Lin, J., Shieh, J. S., & Abbod, M. F. (2012). Optimization the initial weights of artificial neural networks via genetic algorithm applied to hip bone fracture prediction. *Advances in Fuzzy Systems*, 2012.
- Chen, N., Xiong, C., Du, W., Wang, C., Lin, X., & Chen, Z. (2019). An improved genetic algorithm coupling a back-propagation neural network model (IGA-BPNN) for water-level predictions. *Water (Switzerland)*, 11(9).
- Dasuki, M. (2021). *Optimasi Nilai Bobot Algoritma Backpropagation Neural Network Dengan Algoritma Genetika*. 38–44.
- Frianto, H. T., & Rivai, M. (2008). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dan Self Organizing Map Menggunakan Sensor Gas Semikonduktor Sebagai Identifikasi Jenis Gas. *Epoch*, 2008(semnasIF), 219–228.
- Gill, J., Singh, B., & Singh, S. (2010). Training back propagation neural networks with genetic algorithm for weather forecasting. *SIISY 2010 - 8th IEEE International Symposium on Intelligent Systems and Informatics*, 465–469.

- Gorunescu, F. (2011). *Data Mining Concepts, Model and Techniques* (Volume 12). Berlin: Springer.
- Hassanat, A., Almohammadi, K., Alkafaween, E., Abunawas, E., Hammouri, A., & Prasath, V. B. S. (2019). Choosing mutation and crossover ratios for genetic algorithms-a review with a new dynamic approach. *Information (Switzerland)*, 10(12).
- Hastomo, W., Bayangkari Karno, A. S., Kalbuana, N., Meiriki, A., & Sutarno. (2021). Characteristic Parameters of Epoch Deep Learning to Predict Covid-19 Data in Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1933(1).
- Hermawanto, D. (2016). *Genetic Algorithm for Solving Simple Mathematical Equality Problem. August 2013*.
- Irawan, S., & Firsandaya Malik, R. (2016). *Credit Scoring Menggunakan Algoritma Classification and Regression Tree (CART)*. 2(1), 82–85.
- Jaya, H., Sabran, Idris, M. M., Djawad, Y. A., Ilham, A., & Ahmar, A. S. (2018). Kecerdasan Buatan. In *Fakultas MIPA Universitas Negeri Makassar*.
- Kruchten, P. (2000). *The Rational Unified Process: An Introduction*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Kruchten, P. (2014). What Is the Rational Unified Process? The RUP Is a Software Engineering Process. *Rational Software*, May.
- Kusnadi, A., & Pratama, J. (2017). Implementasi Algoritma Genetika dan Neural Network Pada Aplikasi Peramalan Produksi Mie. *Jurnal ULTIMATICS*, 9(1),
- Malhotra, R., Singh, N., & Singh, Y. (2011). Genetic Algorithms: Concepts, Design for Optimization of Process Controllers. *Computer and Information*

Science, 4(2), 39–54.

- Olivya, M., Tungadi, E., & Rante, N. B. (2018). Klasifikasi Kualitas Biji Kopi Ekspor Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation. *Jurnal Informasi Sains Dan Teknologi (INSTEK)*, 3(2), 299–308.
- Permadi, I., & Subanar. (2010). Penerapan Algoritma Genetika untuk Optimasi Penjadwalan Tebangan Hutan (Applying of Genetic Algorithm for Scheduling Optimization Cuts Away Forest). *Juita*, 1, 19–27.
- Pławiak, P., Abdar, M., & Rajendra Acharya, U. (2019). Application of new deep genetic cascade ensemble of SVM classifiers to predict the Australian credit scoring. *Applied Soft Computing Journal*, 84, 105740.
- Privatum, L. (2014). Fungsi Bank Dalam Sistem Penyaluran Kredit Perbankan. *Lex Privatum*, 2(3).
- Putra, A., & Saraswati, D. (2017). Bank Dan Lembaga Keuangan Lainnya - Google Books. In *Cv. Budi Utama* (Issue July).
- Relief, S. (2013). Jaringan Syaraf Tiruan & Implementasinya. *Informaticrazy*.
- Sabarudin, S., & Shar, S. A. (2020). Pengembangan Sistem Informasi Inventory Berbasis Web Dan Mobile Pada Perusahaan Transitco. 14(01), 63–72.
- Saltelli, A., Yeung, D. S., Cloete, I., Shi, D., Ng, W. W. Y., Lee, J. H. W., Huang, Y., Dickman, M., & Jayawardena, A. W. (2009). Sensitivity Analysis for Neural Networks. Natural Computing. In *Risk Analysis* (Vol. 159, Issues 2-3).
- Saputro, H. A., Mahmudy, W. F., & Dewi, C. (2015). Implementasi Algoritma Genetika Untuk Optimasi Penggunaan Lahan Pertanian. *Jurnal Mahasiswa PTHK*, 5(12), 12.

- Sharma, D. K., Hota, H. S., Brown, K., & Handa, R. (2021). Integration of genetic algorithm with artificial neural network for stock market forecasting. *International Journal of Systems Assurance Engineering and Management*.
- Siang, J. J. 2009. *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan MATLAB*. Yogyakarta : ANDI.
- Sinaga, A. R. (2012). *Konsentrasi Program Studi Bagi Calon Mahasiswa Baru Stmik Budidarma Medan. II*, 1–4.
- Smith, L. N. (2018). *A disciplined approach to neural network hyper-parameters: Part 1 -- learning rate, batch size, momentum, and weight decay*. 1–21.
- Sucipto, A. (2012). Credit Prediction With Neural Network Algorithm. *Prosiding Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu & Call for Papers Unisbank (Sendi_U)*, 978-979-36(15), 1–10.
- Suhendra, C. D., & Wardoyo, R. (2015). Penentuan Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation (Bobot Awal dan Bias Awal) Menggunakan Algoritma Genetika. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 9(1), 77.
- Wahono, R. S. (2015). Penerapan Algoritma Genetika untuk Optimasi Parameter pada Support Vector Machine untuk Meningkatkan Prediksi Pemasaran Langsung. *Journal of Intelligent Systems*, 1(2), 115–119.
- Zamani, A. M., & Amaliah, B. (2012). *Implementasi Algoritma Genetika pada Struktur*. 1(1), 1–6.
- Zamani, A. M., & Amaliah, B. (2012b). *Implementasi Algoritma Genetika pada Struktur Backpropagation Neural Network untuk Klasifikasi Kanker*

Payudara. 1.

Zhang, D., Huang, H., Chen, Q., & Jiang, Y. (2007). A comparison study of credit scoring models. *Proceedings - Third International Conference on Natural Computation, ICNC 2007, 1(Icnc)*, 15–18.