

OPTIMALISASI PENILAIAN KELAYAKAN KREDIT DENGAN ALGORITMA BACKPROPAGATION

¹Mai Sarah Nur Lubis, ²Putri Ramadhani, ³Pristiwanto
^{1,2,3}Universitas Budi Darma, Medan
¹lubismaysarah220@gmail.com, ²pramadhaniput@gmail.com,
³4nt0.82@gmail.com

ABSTRAK

Implementasi algoritma backpropagation dalam kelayakan nasabah pinjam menggunakan Jaringan Saraf Tiruan (JST) dengan metode backpropagation merupakan pendekatan yang efektif dalam mengevaluasi dan memprediksi kelayakan pinjaman. Algoritma ini memungkinkan penggunaan data historis untuk melatih model yang mampu mengidentifikasi pola kompleks dalam data nasabah, termasuk perilaku pembayaran, riwayat kredit, dan faktor-faktor lain yang relevan. Dengan memanfaatkan teknik ini, lembaga keuangan dapat meningkatkan akurasi dalam menilai risiko kredit, sehingga dapat mengoptimalkan keputusan pemberian pinjaman dan mengurangi risiko non-performing lain. Penilaian kelayakan nasabah pinjaman merupakan salah satu aspek krusial dalam industri perbankan untuk mengurangi risiko kredit dan meningkatkan profitabilitas. Penelitian ini mengusulkan metode penilaian kelayakan nasabah pinjaman dengan menggunakan algoritma *Backpropagation* dalam *Jaringan Saraf Tiruan* (JST). Metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelayakan nasabah berdasarkan data historis dan fitur-fitur terkait seperti pendapatan, riwayat kredit, dan usia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model JST Backpropagation dapat memberikan prediksi yang akurat mengenai kelayakan nasabah pinjaman dengan tingkat kesalahan yang rendah dibandingkan dengan metode tradisional. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan algoritma JST Backpropagation dapat meningkatkan efektivitas proses penilaian kredit, meminimalkan risiko kredit macet, dan berpotensi mengoptimalkan keputusan pinjaman dalam industri perbankan.

Kata kunci : JST, *backpropagation*, bank SBI

ABSTRACT

The implementation of the backpropagation algorithm in customer loan eligibility using Artificial Neural Networks (ANN) with the backpropagation method represents an effective approach for evaluating and predicting loan eligibility. This algorithm allows the use of historical data to train a model capable of identifying complex patterns in customer data, including payment behavior, credit history, and other relevant factors. By leveraging this technique, financial institutions can enhance accuracy in assessing credit risk, optimize loan decisions, and reduce the risk of non-performing loans. Loan eligibility assessment is a crucial aspect in the banking industry for minimizing credit risk and increasing profitability. This study proposes a loan eligibility assessment method using the Backpropagation

algorithm within Artificial Neural Networks (ANN). The method aims to identify customer eligibility based on historical data and related features such as income, credit history, and age. The research findings indicate that the ANN Backpropagation model can provide accurate predictions of customer loan eligibility with lower error rates compared to traditional methods. These findings suggest that applying the ANN Backpropagation algorithm can enhance the effectiveness of the credit assessment process, minimize credit default risk, and potentially optimize loan decisions in the banking industry.

Keywords: ANN, backpropagation, SBI bank

A. Pendahuluan

Jaringan Saraf Tiruan (JST) telah mengalami kebangkitan minat sebagai topik penelitian setelah sebelumnya sempat dilupakan. JST adalah sistem komputasi yang dirancang untuk meniru cara kerja otak manusia dalam memproses informasi (Wibawa, 2018);(Wibawa, 2018). Dengan memanfaatkan struktur yang menyerupai neuron-neuron biologis, JST dapat belajar dari data historis untuk mengenali pola-pola yang ada. Proses ini memungkinkan JST untuk mengidentifikasi dan memahami tren dari data masa lalu, yang pada gilirannya memungkinkan sistem untuk membuat prediksi atau ramalan terhadap data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya. Kemampuan ini menjadikan JST alat yang sangat berharga dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam analisis risiko, pengenalan pola, dan

keputusan berbasis data di berbagai bidang (Halim & Wibisono, 2004) .

Backpropagation atau *propagasi error*, adalah metode umum dari pembelajaran jaringan syaraf tiruan bagaimana menyelesaikan suatu tugas yang diberikan (Indah & Setiawan, 2011). Hal ini merupakan suatu proses pembelajaran terawasi dan merupakan implementasi dari *Delta Rule* (Afif et al., 2019). *Neuron* buatan adalah modul perangkat lunak, yang disebut node dan jaringan saraf tiruan adalah program perangkat lunak atau algoritma yang ada pada intinya menggunakan sistem komputasi untuk menyelesaikan perhitungan matematis (Solikhun et al., 2017);(Putro, 2020).

Secara harfia jaringan syaraf tiruan (JST) adalah salah satu *representasi* buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran

pada otak manusia tersebut (Pangaribuan & Sagala, 2017);(Yanto et al., 2017). Hal ini mengevaluasi kontribusi kesalahan dari setiap *neuron* setelah satu set data diproses, tujuan *Backpropagation* adalah untuk memodifikasi bobot untuk melatih jaringan *neural* untuk mematahkan *input arbitrer* ke *output* dengan benar (Nugroho, 2021).

Proses penilaian kelayakan pinjaman nasabah di bank, termasuk Bank SBI (State Bank of India), adalah suatu proses yang kompleks dan sangat penting. Tujuan utama dari proses ini adalah untuk memastikan bahwa nasabah yang mengajukan pinjaman, dengan batas maksimal hingga Rp100.000.000, memiliki kapasitas dan niat untuk membayar kembali sesuai ketentuan yang disepakati. Penilaian ini mencakup beberapa aspek kunci, seperti evaluasi kredit yang meliputi pemeriksaan skor kredit, riwayat kredit, pendapatan, dan stabilitas pekerjaan. Selain itu, rasio utang terhadap pendapatan (*Debt-to-Income Ratio*), aset dan jaminan, serta kebijakan internal bank juga merupakan faktor penting. Regulasi dan kepatuhan terhadap peraturan serta proses aplikasi dan verifikasi

juga menjadi bagian dari penilaian ini. Bank SBI berusaha untuk membuat keputusan yang bijaksana dan adil dalam pemberian pinjaman, sambil meminimalkan risiko gagal bayar dan memastikan kelangsungan operasional yang sehat (Nugroho, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Harly Okprana dan Riki Winan Jaya, berjudul “Analisis Pengaruh Komposisi Data Training dan Testing Terhadap Akurasi Algoritma Resilient Backpropagation (RProp),” menunjukkan bahwa metode Resilient Backpropagation (RProp) memiliki potensi signifikan dalam memprediksi kelulusan siswa TOEFL di Michigan Computer English Course. Dalam penelitian ini, mereka menyimpulkan bahwa komposisi data training dan testing mempengaruhi akurasi algoritma RProp. Hasil penelitian ini menggarisbawahi pentingnya pengaturan data yang tepat untuk meningkatkan efektivitas model dalam prediksi. RProp, yang merupakan metode backpropagation dengan penyesuaian bobot yang adaptif, terbukti dapat diterapkan secara efektif dalam konteks pendidikan, khususnya dalam mengantisipasi hasil ujian dan menilai

kesiapan siswa. Temuan ini menekankan bahwa algoritma yang tepat, dikombinasikan dengan data yang dikelola dengan baik, dapat menghasilkan prediksi yang lebih akurat dan berguna dalam berbagai aplikasi praktis (Okprana & Winanjaya, 2022). Dalam penelitian kedua Pandu Nugroho yang juga melakukan penelitian yang berjudul "Prediksi Nasabah Bank Menggunakan Algoritma Bcakpropagation" dalam hal ini dia melakukan penelitian yang menyimpulkan bahwa penggunaan metode *Backpropagation* dapat digunakan dalam memprediksi jumlah calon nasabah Unit Bank Rakyat Indonesia.

Oleh sebab itu, berdasarkan latar belakang masalah diatas penulis mengangkat judul "Implementasi Algoritma Backpropagation dalam Menentukan Kelayakan Nasabah Pinjam Pada Bank SBI Indonesia" Studi Kasus : Bank SBI Indonesia (*State Bank of India*).

B. Metode Penelitian

Kerangka kerja adalah konseptual bagi masalah riset dan tujuannya serta menggabungkan keduanya kedalam pengetahuan

teoritis yang relevan dan terkait hasil.

Untuk penelitian berbasis teori disebut kerangka kerja teoritis, sedangkan untuk penelitian yang menggunakan model koneptual spesipik disebut kerangka konseptual. Berdasarkan diagram kerangka penelitian di atas, pembahasan dari setiap tahapnya dapat disimpulkan sebagai berikut: Pertama, dalam tahap Kajian Teori, penulis menyajikan serangkaian konsep, definisi, dan perspektif yang membentuk landasan teori penelitian, penting sebagai dasar teori. Kedua, pada tahap Pengumpulan Data, informasi tentang variabel yang ditargetkan dikumpulkan dan diukur untuk menjawab pertanyaan yang relevan dan mengevaluasi hasil. Ketiga, dalam tahap Analisis Data dan Pengolahan Data, data yang telah dikumpulkan diolah melalui proses penyuntingan dan pengkodean untuk menentukan hipotesis uji, serta dilakukan analisis sistematis untuk mengurangi, menginterpretasi, dan menyimpulkan data agar memperoleh informasi yang berharga. Keempat, pada tahap Pengujian dan Implementasi, pengujian dilakukan untuk menilai kesesuaian sistem dengan hasil akhir

aplikasi atau karya, sementara implementasi bertujuan menerapkan hasil analisis dan perancangan untuk menyelesaikan desain sesuai dokumen yang disetujui.

Sampel Data

Dalam penelitian ini, sampel data yang berisi pendapatan, skor kredit,

durasi pinjaman, dan pinjaman maksimal yang menunjukkan apakah nasabah layak mendapat pinjaman atau tidak, berikut data yang dapat dilihat dibawah ini :

Tabel 1 Data Kelayakan Nasabah Pinjaman

No	Pendapatan (IDR)	Skor Kredit	Durasi Pinjaman (bulan)	Pinjaman Maksimal (IDR)
1.	5.000.000	750	12	10.000.000
2.	10.000.000	680	24	20.000.000
3.	15.000.000	700	36	30.000.000
4.	7.500.000	720	12	15.000.000
5.	20.000.000	650	24	25.000.000

Kolom yang dijelaskan mencakup Pendapatan (IDR) sebagai penghasilan bulanan atau tahunan nasabah, Skor Kredit yang mencerminkan kelayakan kredit, Durasi Pinjaman (bulan) yang menunjukkan jangka waktu pinjaman yang diinginkan, dan Pinjaman Maksimal (IDR) yang merupakan jumlah pinjaman yang dapat disetujui berdasarkan data latih. Proses pelatihan model dimulai dengan Persiapan Data, di mana data digunakan sebagai input dan target output untuk melatih jaringan saraf, dengan Pendapatan, Skor Kredit, dan

Durasi Pinjaman sebagai input, serta Pinjaman Maksimal sebagai output. Data kemudian dinormalisasi untuk meningkatkan stabilitas dan efisiensi pelatihan. Desain Model Jaringan Saraf melibatkan lapisan input, lapisan tersembunyi, dan lapisan output, dengan fungsi aktivasi ReLU dan linear yang umum digunakan. Pelatihan Model dilakukan dengan algoritma Backpropagation untuk memperbarui bobot model berdasarkan kesalahan prediksi, melibatkan optimasi fungsi loss dengan teknik seperti gradient descent. Akhirnya, model dievaluasi

dengan data uji untuk memastikan akurasi prediksi dan generalisasi.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Analisa Masalah

Analisa masalah merupakan pengamatan yang dilakukan guna menentukan tindakan, dan juga salah satu tahap krusial dalam proses perencanaan karena hasil dari analisis tersebut akan menjadi dasar dalam proses perencanaan selanjutnya dan penentuan prioritas. Kumpulan data history nasabah yang meliputi berbagai fitur seperti pendapatan bulanan, beban, keungan, aset, liabilitas, dan riwayat kredit, dalam hal ini jst *Backpropagation* bisa membantu untuk memilah milih nasabah mana yang layak untuk bisa mendapatkan pinjam dari Bank SBI Indonesia.

Menggunakan JST dengan *Backpropagation* untuk menganalisis kelayakan pinjam nasabah melibatkan pengumpulan dan pemrosesan data, membangun dan melatih model, serta mengevaluasi performa model, hal ini dapat membantu memprediksi kelayakan pinjaman nasabah menjadi lebih efektif.

Penerapan Metode

Backpropagation

Backpropagation adalah metode untuk melatih jaringan neural buatan, khususnya jaringan feedforward, melalui beberapa langkah umum. Pertama, Bobot dan Bias diinisialisasi dengan nilai acak kecil. Kedua, Forward Propagation dilakukan dengan memberikan input ke jaringan dan menghitung output setiap neuron hingga lapisan output menggunakan fungsi aktivasi seperti sigmoid atau ReLU. Ketiga, error dihitung antara output jaringan dan target yang diinginkan dengan menggunakan fungsi loss seperti mean squared error atau cross-entropy. Keempat, dalam Backward Propagation, error dari lapisan output dihitung dan dibawa mundur ke lapisan sebelumnya menggunakan aturan rantai. Terakhir, Bobot dan Bias diperbaharui dengan algoritma optimasi seperti Stochastic Gradient Descent (SGD).

Tabel 2 Prediksi kelayakan nasabah pinjam pada Bank SBI Indonesia

Pendapatan	Skor Kredit	Durasi Pinjaman	Pinjaman Maksimal (IDR)
5.000.000	750	12	10.000.000
10.000.	680	24	20.000.000

000			00
15.000.000	700	36	30.000.000
7.500.000	720	12	15.000.000
20.000.000	650	24	25.000.000

Untuk melatih model dengan Backpropagation, normalisasi data dilakukan untuk memudahkan konvergensi. Dalam desain model, kita menggunakan 3 neuron input (Pendapatan, Skor Kredit, Durasi Pinjaman), 1 lapisan tersembunyi dengan 2 neuron, dan 1 neuron output (Pinjaman Maksimal), dengan fungsi aktivasi sigmoid untuk menyederhanakan perhitungan. Bobot dan bias diinisialisasi secara acak dengan nilai seperti bobot dari input ke lapisan tersembunyi: $W_{ih} = [0.1 \ 0.2; 0.3 \ 0.4; 0.5 \ 0.6]$, bias lapisan tersembunyi: $b_h = [0.1 \ 0.1]$, bobot lapisan tersembunyi ke output: $W_{ho} = [0.7 \ 0.8]$, dan bias output: $b_o = 0.2$. Forward Propagation melibatkan perhitungan output lapisan tersembunyi dan akhir, sedangkan Backward Propagation menghitung error dan gradien untuk memperbarui bobot dan bias menggunakan aturan pembaruan bobot. Contoh perhitungan dengan data input [5,000,000, 750, 12] menghasilkan

output akhir sekitar 0.845. Perhitungan untuk data lainnya menunjukkan nilai output akhir serupa, seperti [10,000,000, 680, 24] dan [15,000,000, 700, 36], di mana output akhir juga mendekati 0.845 setelah forward propagation dan normalisasi data.

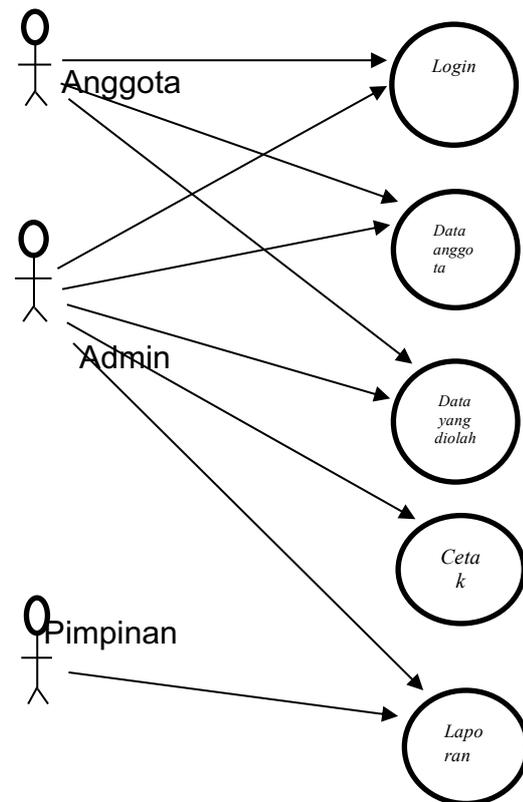
Prancangan

Perancangan adalah suatu kreasi untuk mendapatkan suatu hasil akhir dengan menganbil suatu tindakan yang jelas, atau suatu tindakan kreasi atas sesuatu yang mempunyai kenyataan fisik. Perancangan suatu proses menyusun rencana atau model yang rinci untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam konteks pengembangan perangkat lunak, perancangan melibatkan membuat *blueprint* yang menggambarkan bagaimana sistem akan diimplementasikan. Ini mencakup analisis kebutuhan menentukan apa yang dibutuhkan oleh sistem. Arsitektur Sistem mendesain struktur dan komponen sistem. Desain Detail Mengembangkan rincian spesifik dari komponen sistem, termasuk antarmuka dan alur data. Model *Visual* Menggunakan diagram dan model (seperti UML) untuk

merepresentasikan desain secara *visual*. Perancangan yang baik membantu memastikan sistem yang efektif, efisien, dan mudah dipelihara. Beberapa jenis diagram utama pada UML yang sering digunakan dalam perancangan system, yaitu *Class Diagram*, *sequence Diagram*, *Activity Diagram*, *Component Diagram*, dan *Deployment Diagram*. Adapun pemodelan sistem yang akan digunakan seperti berikut :

1. Use case diagram

Use Case Diagram adalah salah satu jenis diagram dalam *Unified Modeling Language (UML)* yang digunakan untuk menggambarkan fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna. Diagram ini menunjukkan interaksi antara aktor (pengguna atau sistem lain) dan sistem yang sedang dirancang, serta bagaimana sistem memenuhi kebutuhan pengguna melalui berbagai kasus penggunaan (*use cases*).



Gambar 1 Use Case Diagram Memprediksi kelayakan nasabah pinjaman

Activity Diagram

Activity Diagram adalah jenis diagram dalam *Unified Modeling Language (UML)* yang digunakan untuk menggambarkan alur kerja atau proses dalam sistem. Diagram ini menunjukkan langkah-langkah dalam suatu proses, keputusan yang diambil, dan bagaimana alur kontrol berpindah dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya.

D. Kesimpulan

Model yang dikembangkan menunjukkan akurasi tinggi dalam

memprediksi kelayakan pinjaman, yang membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih akurat dan objektif. Implementasi model ini dalam proses penilaian pinjaman dapat mengurangi risiko kredit dan meningkatkan efisiensi operasional bank, serta memungkinkan penyesuaian berdasarkan data historis dan perubahan kondisi ekonomi. Untuk meningkatkan performa model, disarankan untuk terus memperbarui data dan mempertimbangkan faktor-faktor tambahan yang dapat mempengaruhi kelayakan pinjaman. Evaluasi berkala dan pemantauan terhadap model juga sangat penting untuk memastikan relevansi dan efektivitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, F., Swedia, R., & Cahyanti, M. (2019). IMPLEMENTASI ALGORITMA ASSOCIATION RULE UNTUK PROMOSI PRODUK BERBASIS WEBSITE PADA BENGKEL DELTA JAYA MOTOR. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 24(2).
- Halim, S., & Wibisono, A. M. (2004). Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Untuk Peramalan. *Jurnal Teknik Industri*, 2(2), 106–114. <https://doi.org/10.9744/jti.2.2.106-114>
- Indah, S., & Setiawan, A. (2011). Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Metode Backpropagation Menggunakan VB 6. *ULTIMATICS*, III(2), 23–28.
- Nugroho, P. (2021). Prediksi Nasabah Bank Menggunakan Algoritma Backpropagation. *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi ...*, 3(3), 89–94.
- Okprana, H., & Winanjaya, R. (2022). Analisis Pengaruh Komposisi Data Training dan Testing Terhadap Akurasi Algoritma Resilient Backpropagation (RProp). *Brahmana: Jurnal Penerapan Kecerdasan Buatan*, 4(1), 89–95.
- Pangaribuan, Y., & Sagala, M. (2017). Menerapkan Jaringan Saraf Tiruan untuk Mengenali Pola Huruf Menggunakan Metode Perceptron. *Jurnal Teknik Informatika Unika St. Thomas*, 02(479), 53–59.
- Putro. (2020). Tutorial Gender Classification Using The You Look Only Once (YOLO). In (Vol. 1). *Kreatif*.
- Solikhun, S., Safii, M., & Trisno, A. (2017). Jaringan Saraf Tiruan Untuk Memprediksi Tingkat Pemahaman Sisiwa Terhadap Matapelajaran Dengan Menggunakan Algoritma Backpropagation. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer Dan Informatika)*, 1(1), 24. <https://doi.org/10.30645/j-sakti.v1i1.26>
- Wibawa, M. S. (2018). Pengaruh Fungsi Aktivasi , Optimisasi dan Jumlah Epoch Terhadap Performa Pengaruh Fungsi

Aktivasi , Optimisasi dan Jumlah Epoch Terhadap Performa Jaringan Saraf Tiruan. *JURNAL SISTEM DAN INFORMATIKA*, 4(1).

Yanto, M., Informatika, T., & Komputer, F. I. (2017). PENERAPAN JARINGAN SYARAF TIRUAN DENGAN ALGORITMA PERCEPTRON PADA POLA PENENTUAN NILAI STATUS KELULUSAN. *Jurnal TEKNOIF*, 5(2), 79–87.